

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
імені М. П. ДРАГОМАНОВА

Кваліфікаційна наукова  
праця на правах рукопису

**БОРДЮГ НАТАЛІЯ СЕРГІЇВНА**

УДК 378.046-021.68].091.32.502.175(043.3)

**ДИСЕРТАЦІЯ**

**ТЕОРЕТИЧНІ І МЕТОДИЧНІ ОСНОВИ ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ  
ПРИРОДООХОРОННОЇ ГАЛУЗІ ДО ЕКОЛОГІЧНОГО  
МОНІТОРИНГУ У СИСТЕМІ ПІСЛЯДИПЛОМНОЇ ОСВІТИ**

13.00.04 – теорія і методика професійної освіти

Подається на здобуття наукового ступеня доктора педагогічних наук

Дисертація містить результати власних досліджень. Використання ідей,  
результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

\_\_\_\_\_ Н.С. Бордюг

**Науковий консультант** – доктор педагогічних наук, професор

**РІДЕЙ Наталія Михайлівна**

Київ – 2019

## АНОТАЦІЇ

**Бордюг Н.С. Теоретичні і методичні основи підготовки фахівців природоохоронної галузі до екологічного моніторингу у системі післядипломної освіти. – На правах рукопису.**

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора педагогічних наук зі спеціальності 13.00.04 – теорія і методика професійної освіти. – Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова, Київ, 2019.

Підготовка фахівців природоохоронної галузі з економічним, політичним і соціальним баченням є пріоритетним напрямом розвитку вищої екологічної освіти в країні. Ринкові умови вимагають інтегрованого рівня підготовки екологічних кадрів у зв'язку з цим зростає роль фахівців природоохоронної галузі з екологічного моніторингу в післядипломній освіті. Актуальність теми дослідження зумовлено суперечностями між: вимогами суспільства до висококваліфікованих і конкурентоспроможних фахівців природоохоронної галузі та недостатнім рівнем їх професійної підготовки відповідно запитам ринку праці; традиційним змістом та методикою вивчення екологічного моніторингу і сучасними вимогами до фахової післядипломної освіти, орієнтованої на неперервність навчання і дослідництва у сфері екологічного моніторингу, необхідністю пошуку інноваційних підходів до формування спеціальних компетентностей у професійному самовдосконаленні; особливостями навчання дорослих, що полягають у втратах навичок пізнавальної діяльності, та несприйнятті дорослими на психологічному рівні навчання за традиційною системою; потребою в застосуванні у післядипломній освіті сучасних технологій навчання екологічному моніторингу фахівців природоохоронної галузі та недостатньо розробленими теоретичними і методичними основами освітнього процесу підготовки.

У дисертації вперше розроблено та теоретично обґрунтовано основи підготовки фахівців природоохоронної галузі з екологічного моніторингу у

системі післядипломній освіти, розроблено авторську концепцію підготовки фахівців природоохоронної галузі до екологічного моніторингу у післядипломній освіти, яка визначає її мету, концептуальні положення, базиси, термінологічний апарат, методологічні підходи та принципи. Розроблено систему підготовки фахівців природоохоронної галузі з екологічного моніторингу в післядипломній освіти, що утворюється в синергетичній взаємодії цільової, методологічно-організаційної, професійно-розвивальної, результативної підсистем. Охарактеризовано її неперервність (від запиту соціума на фахівці з екологічного моніторингу до їх професійного самозростання та зайнятості) і ступеневість (від майбутніх фахівців до здобувачів освітніх послуг у системі післядипломної освіти), що забезпечується формування умов наскрізної неперервної системи науково-обґрунтованих теоретико-методологічної архітектоніки змісту професійної освіти й інтегрованого середовища освіти, науки, інноватики та професійної зайнятості. Виокремлено цільову, методологічно-організаційну, професійно-розвивальну підсистеми та їх ключові контенти, які визначають управлінські, організаційні, методологічні, науково-професійні етапи підготовки фахівців природоохоронної галузі з екологічного моніторингу та їх функціональне забезпечення. Виокремлено основні змістово-методологічні складові післядипломної освіти за напрямками, функціями і принципами професійного розвитку, на основі яких розроблено організаційно-змістову структуру в системі підготовки, перепідготовки та підвищення кваліфікації фахівців природоохоронної галузі.

Розроблено, науково-обґрунтовано та експериментально перевірено структурно-функціональну модель формування та розвитку професійної компетентності з екологічного моніторингу з цільовим, концептуальним, змістовним, операційно-діяльним, контрольно-регулятивним, результативно-діагностичним компонентами, яка ґрунтується на системному, синергетичному, компетентністному, особисто-діяльним

підходах. Досліджено методику формування професійної компетентності з екологічного моніторингу від підготовки майбутнього фахівця до удосконалення вже набутого практичного досвіду, через принципи навчання, змістовне наповнення, методи, форми і засоби навчання, діагностику знань, умінь та навичок, що в кінцевому результаті сформує висококваліфікованого фахівця, здатного вирішувати складні екологічні задачі у професійній діяльності.

Розкрито в авторському баченні дефініції понять «підготовка фахівців природоохоронної галузі до екологічного моніторингу у післядипломній освіті» та «професійна компетентність фахівців природоохоронної галузі з екологічного моніторингу», що трактується як сукупність професійних знань, умінь та навичок, особистісних (моральних і ділових) якостей фахівця, який здійснює професійну екологічну діяльність у державних і наукових установах, на виробництві, забезпечуючи розробки та реалізації моделей, прогнозів, сценаріїв, програм і проектів з екологічного моніторингу; впровадження інновацій щодо забезпечення сталості довкілля; прагненням до самоосвіти, самовдосконаленні та самореалізації впродовж життя. Уточнено сутність понять «неперервна екологічна освіта», «післядипломна освіта», «підвищення кваліфікації», «стажування», «перепідготовка», «самоосвіта» фахівців природоохоронної галузі.

Створено діагностичний інструментарій для оцінювання рівнів сформованості професійної компетентності фахівців природоохоронної галузі з екологічного моніторингу за індикаторами та враховуючи коефіцієнти складності/розвитку та професійного попиту/ергономічності та кар'єрного розвитку у професійній діяльності на основі критеріально-рівневої шкали для майбутніх фахівців (мотиваційний, теоретико-методологічний, аналітико-прогностичний критерії; репродуктивний, достатній, високий рівні), професіоналів (мотиваційно-ціннісний, діяльнісно-практичний, науково-дослідницький критерії; інтерпретуючий,

конструктивний, дослідницький рівні), здобувачів післядипломної освіти (мотиваційно-аксіологічний, компетентністний, професійне ставлення критерії; базисний, інтегративно-проектний, творчо-креативний рівні).

Удосконалено зміст, форми, методи та засоби підготовки фахівців природоохоронної галузі з екологічного моніторингу у вищій та післядипломній освіті. Розроблено серію воркшопів з навчальної дисципліни «Моніторинг довкілля» та «Системний аналіз якості навколишнього середовища», як інноваційний метод практично-орієнтованого навчання. Під час розробки воркшопу було виділено його методичні складові: визначення тематики воркшопу та тривалість його проведення (теоретичної і практичної частини); формування мети воркшопу, на основі якої формуються завдання; визначення об'єктів та суб'єктів воркшопу; окремо для теоретичної та практичної частини визначається місце проведення: заклад вищої освіти, державні та наукові установи, лабораторії, підприємства, а також у місцях проведення польових досліджень; формування змістовного наповнення воркшопу, теоретичної і практичної частини, визначення методів, форм і засобів навчання; формування індивідуальних завдань, залежно від тематики воркшопу та регіональних екологічних проблем; здійснення вибору технічних ресурсів для забезпечення воркшопу: комп'ютерне обладнання, лабораторне обладнання, засоби для відбору проб компонентів довкілля тощо; запрошення стейкхолдерів у сфері екології, охорони навколишнього середовища та збалансованого природокористування, які беруть участь у процесі професійної практичної підготовки фахівця до особливостей управлінської та виробничої діяльності, їх стажування на першому робочому місці.

Професійний розвиток фахівців природоохоронної галузі в системі післядипломної освіти забезпечує формування у слухачів системно-інтегративну професійну компетентність з екологічного моніторингу. Зміст навчання на курсах підвищення кваліфікації фахівців

природоохоронної галузі формується на теоретичному, методичному, методологічному, науково-дослідницькому, прогностичному рівнях, вибір спрямованості якого спирається на отриманий професійний досвід фахівців з екологічного моніторингу. Визначено основні тематики занять у змістовних модулях підготовки для слухачів курсів підвищення кваліфікації, які є обов'язковими для вивчення, оскільки формують основу для формування професійних, системно-моделюючих, науково-дослідницьких складових професійної компетентності з екологічного моніторингу. Розроблено тематичне наповнення стажування фахівців природоохоронної галузі відповідно до їх професійного спрямування, а саме науково-педагогічних працівників, які здійснюють підготовку майбутніх фахівців з екологічного моніторингу; працівників державних установ та їх структурних підрозділів з питань екології, охорони навколишнього середовища та збалансованого природокористування; інженерів-екологів на підприємствах, організаціях і установах, що забезпечують дотримання норм екологічного законодавства; науковців, що здійснюють сучасні дослідження з питань моніторингу довкілля, пошуку і розробки нових методів, методик аналізу, оцінки, прогнозування, методології наукового пізнання.

Набули подальшого розвитку освітні, освітньо-наукові програми підготовки майбутніх фахівців і професіоналів, підвищення кваліфікації та стажування здобувачів у системі післядипломної освіти; системи формування професійної компетентності з екологічного моніторингу в контексті системно-синергетичного підходу; навчально-методичне забезпечення підготовки фахівців з екологічного моніторингу як складова частину формування професійної компетентності.

**Ключові слова:** підготовка, фахівці природоохоронної галузі, екологічний моніторинг, післядипломна освіта, заклади вищої освіти.

**Bordiug N.S.** Theoretical And Methodological Fundamentals Of Environmental Specialists Training In Environmental Monitoring Within The System Of Postgraduate Education. – On the rights of the manuscript.

Thesis for the Doctor of Pedagogical Sciences Degree in the Specialty 13.00.04 – Theory and Methods of Professional Education. – National Pedagogical Drahomanov University, Kyiv, 2019.

Training of environmentalists with economic, political and social vision is a priority in the development of higher environmental education in the country. Market conditions require an integrated level of environmental training in this respect, and the role of environmental monitoring professionals in postgraduate education is increasing. The relevance of the research topic is due to the contradictions between: the requirements of society for highly qualified and competitive specialists in the environmental sector and the lack of their professional training in accordance with the labor market; traditional content and methodology of studying environmental monitoring and modern requirements for professional postgraduate education, focused on the continuity of education and research in the field of environmental monitoring, the need to seek innovative approaches to the formation of special competencies in professional self-improvement; features of adult learning, which includes the loss of cognitive skills and the psychological non-perception of the traditional training by adults; the need to apply modern technologies of environmental monitoring training in the postgraduate education of specialists in the field of nature protection and the theoretical and methodological bases of the educational process that are underdeveloped.

The thesis presents for the first time developed and theoretically substantiated theoretical and methodological basis, concept of permanent system of environmental protection specialists training for Environmental monitoring in postgraduate education in synergetic interaction of target, methodological-organizational, professional-developmental system. The system of environment protection specialists training for Environmental monitoring has

been developed, its continuity has been characterized (from the request of the society for environmental monitoring specialists to their professional growth and employment) and the steps (from future specialists to the recipients of educational services in the system of postgraduate education), which ensures the formation of the conditions for the continuous system of scientifically grounded theoretical and methodological architecture of the content of professional education and the integrated environment of education, science, innovation and professionalism. The target, methodological-organizational, professional-development subsystems and their key contents, which define the administrative, organizational, methodological, scientific-professional stages of training of environmental protection specialists in Environmental monitoring and their functional support, are distinguished. The content and methodological components of the postgraduate education system in the fields, functions and principles of professional development are formulated, on the basis of which the organizational and content structure of the system of training, retraining and advanced training of specialists in the environmental protection industry is developed.

The structural and functional models of formation and development of professional competence in environmental monitoring with target, conceptual, meaningful, operationally-activity, regulatory control, result and diagnostic components have been developed, scientifically substantiated and experimentally tested, based on the system, synergetic, competency and personal-activity approaches. The method of formation of professional competences in environmental monitoring have been studied from preparation of future specialist to upgrade of already acquired practical experience, through the principles of training, meaning content, methods, forms and instruments of training, diagnostics of knowledge and skills, which will ultimately form highly qualified specialist able to solve complex environmental problems in professional activity.



The author's definition of the concepts "training of environmental protection specialists for environmental monitoring in postgraduate education" and "professional competence of environment protection professionals in environmental monitoring", which is interpreted as a set of professional knowledge, skills and abilities, personal (moral and business) qualities of professionals, engaged in professional environmental activities in governmental and scientific institutions, and industry, providing the development and implementation of models, forecasts, scenarios, programs and projects of environmental monitoring; implementation of environmental sustainability innovations; striving for self-education, self-improvement and self-realization throughout life. The essence of the concepts of "continuous environmental education", "postgraduate education", "advanced training", "internships", "retraining", "self-education" of specialists in the field of nature protection has been clarified.

Diagnostic tools to assess the levels of professional competence of environmental experts in environmental monitoring using a set of indicators have been created, accounting the indices of complexity / development and professional demand / ergonomics and career development in professional activity on the basis of criterion-level scale for future specialist (motivational, methodological, analytical and prognostic criteria; reproductive, sufficient, high levels), professionals (motivational-value, activity and practical, scientific, research criteria; interpretive, constructive, research levels), postgraduate students (motivational-axiological, competencies, professional attitude criteria; basic, integrative-developmental, creative levels).

The content, forms, methods and means of training environmental experts in higher education and postgraduate education have been improved. A series of workshops on the subject "Environmental Monitoring" and "System Analysis of Environmental Quality" were developed as an innovative method of practical-oriented training. The formation of the workshop included formulation of its methodological components: topical content and duration (theoretical and

practical), formulation of workshops target, which is the basis of tasks generation; identification of objects and subjects of the workshop; the separate places, where the theoretical and practical part should be conducted has been determined: higher education institution, state and scientific institutions, laboratories, enterprises, as well as in the field research sites; formation of the workshop content for theoretical and practical part, determination of methods, forms and means of training; formation of individual tasks, depending on the theme of the workshop and regional environmental problems; selection of technical resources to provide the workshop: computer equipment, laboratory equipment, environmental sampling facilities, etc .; invitation of stakeholders in the field of ecology, environmental protection and balanced environmental management, who take part in the process of professional practical training of the specialist on the features of management and production, their internship in the first workplace.

Professional development of environmental specialists in the system of postgraduate education provides the formation of system-integrative professional competences in environmental monitoring. The content of training in the advanced training of environmental specialists is formulated at theoretical, methodological, technique, scientific and research levels, the choice of which is based on the professional experience of environmental monitoring professionals. The main topics of the classes in the content training modules for the students of advanced training courses, which are obligatory for studying, are defined, since they form the basis for the formation of professional, system-modeling, research competences in environmental monitoring. Thematic content of the training of environmental protection specialists in accordance with their professional direction, namely, scientific and pedagogical workers, who carry out the training of future specialists in environmental monitoring; employees of state institutions and their structural divisions on ecology, environmental protection and balanced nature management; environmental engineers at enterprises, organizations and institutions that ensure compliance with

environmental legislation; scientists conducting modern research on environmental monitoring, searching for and developing new methods of analysis, evaluation, forecasting and methodology of scientific knowledge .

The educational, educational and scientific programs and training of future specialists and professionals, advanced training and internship of applicants in the systems and postgraduate education; systems for the formation of professional competences in environmental monitoring in the synergistic approach context; educational and methodological support for the training of specialists in environmental monitoring as components and part of the formation of professional competences have acquired further development.

**Key words:** training, nature protection specialists, environmental monitoring, postgraduate education, higher educational establishments.

**Наукові праці, у яких опубліковані основні наукові результати  
дисертації**

***Монографії***

1. Бордюг Н.С. Теорія, методика навчання і наукового дослідництва з моніторингу довкілля у системі післядипломної освіти : монографія. Київ : Вид-во НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2019. 378 с.
2. Bordiug N., Ridey N. Modern state and perspectives in development of post-graduate education system for specialists in ecology direction. *Development and modernization of social sciences: experience of Poland and prospects of Ukraine* : [collective monograph]. Lublin : Izdevnieciba "Baltija Publishing", 2017. Vol. 1. P.70-85.
3. Бордюг Н.С., Рідей Н.М. Особливості підготовки фахівців екологічного спрямування у системі освіти дорослих: правовий і методичний аспект. *Мультимодусні засади післядипломної освіти для сталого розвитку* : [колективна монографія] / за заг. редакцією Рідей Н.М., Сергієнко В.П. Київ : Вид-во НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2018. С. 124-148.
4. Бордюг Н.С. Значення нормативно-правових документів з екологічного моніторингу у теоретичній підготовці фахівців з екології. *Perspective directions of development of philology, linguistics and communication science* : Collective monograph. Aotearoa publishing, Nelson, New Zealand, 2018. P. 86-93.
5. Бордюг Н.С. Організаційно-управлінські умови методики цільової післядипломної підготовки фахівців з екологічного моніторингу. *Управління системами післядипломної освіти для сталого розвитку* : [колективна монографія] / за заг. редакцією Рідей Н.М. Київ : Вид-во НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2019. С. 615-622.

### ***Статті в наукових фахових виданнях України***

6. Бордюг Н.С. Добір технічних засобів навчання курсу «Моніторинг довкілля» для підготовки майбутніх екологів. *Гуманітарний вісник ДВНЗ «Переяслав-Хмельницький державний педагогічний університет ім. Г. Сковороди» Темат. випуск : Вища освіта України у контексті інтеграції до європейського освітнього простору*. 2015. Вип. 36. Дод.1. Т. IV (64). С. 49-58.

7. Бордюг Н.С. Міждисциплінарна імплементація у навчанні моніторингу стану і розвитку систем. *Наукові записки Національного педагогічного університету ім. М.П. Драгоманова. Серія : педагогічні науки*. 2016. Вип. СХХХІІ (132). С. 45-54.

8. Бордюг Н.С. Особливості стажування фахівців з моніторингу довкілля у системі післядипломної освіти. *Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова. Серія 5 : Педагогічні науки: реалії та перспективи*. 2018. № 60. С.62-65.

9. Бордюг Н.С., Ращенко А.В., Алпатова О.М. Моніторинг довкілля: навчально-методичний посібник / Н.С. Бордюг, А.В. Ращенко, О.М. Алпатова. Київ, 2019. 168 с.

10. Бордюг Н.С., Ращенко А.В. Практичне забезпечення професійного розвитку фахівців з екологічного моніторингу : навчальний посібник. Київ : Вид-во НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2019. 169 с.

### ***Статті в зарубіжних наукових періодичних виданнях і виданнях, віднесених до міжнародних наукометричних баз даних***

11. Bordiuh N. Radomska M., Alpatova O., Ishchuk O. The development of information competences for environmental monitoring in students of Ukrainian universities. *Czasopismo «Edukacja – Technika – Informatyka» : kwartalnik naukowy*. 2016. NR 1(15). S. 74-79.

12. Bordiug N., Alpatova O., Ishchuk O., Svitelskyi M., Smagly O. The methodology of professional competencies formation for the specialists in

environmental monitoring on the basis of synergistic pedagogics. *Czasopismo «Edukacja – Technika – Informatyka» : kwartalnik naukowy*. 2018. NR 1(23). S.197-201.

13. Voitovska O., Tolochko S., Bordyug N., Lifelong Learning in Modern Strategies of Sustainable Development (Kształcenie ustawiczne we współczesnych strategiach zrównoważonego rozwoju). *Studia warmińskie*. 2018. № 55. С. 343–353.

14. Бордюг Н.С. Освітньо-наукові та управлінські аспекти аналізу системи державного моніторингу довкілля. *Науковий журнал «ScienceRise: Pedagogical Education»*. 2016. №1/5(18). С. 4-8.

15. Бордюг Н.С. Впровадження досягнень системи моніторингу довкілля наукових установ в освітні програми. *Науковий журнал «ScienceRise: Pedagogical Education»*. 2016. №5(1). С. 4-7.

16. Бордюг Н.С., Рідей Н.М. Методика організації підготовки фахівців з екологічного моніторингу. *Науковий вісник Південноукраїнського національного педагогічного університету імені К. Д. Ушинського*. Одеса : ПНПУ імені К. Д. Ушинського, 2016. Вип. 6(113). Серія : Педагогіка. С. 17-22.

17. Бордюг Н.С. Розробка системи діагностики компетентностей з моніторингу довкілля у майбутніх фахівців. *Науковий журнал «ScienceRise: Pedagogical Education»*. 2016. №12(8). С. 28-33.

18. Бордюг Н.С. Роль міждисциплінарної інтеграції у формуванні професійної компетентності майбутніх екологів. *Науковий журнал «ScienceRise: Pedagogical Education»*. 2017. №4(12). С. 26-30.

19. Бордюг Н.С., Рідей Н.М., Алпатова О.М. Соціально-екологічне замовлення суспільства на підготовку фахівців з питань моніторингу довкілля. *Вісник Житомирського державного університету ім. Ів. Франка: науковий журнал. Педагогічні науки*. 2017. Вип. 3(89). С. 27-32.

20. Бордюг Н.С., Рідей Н.М. Методичні аспекти навчання фахівців з моніторингу довкілля у системі післядипломної освіти. *Науковий журнал «ScienceRise: Pedagogical Education»*. 2017. №5(13). С. 13-16.

21. Bordiug N. Theoretical analysis of conceptual apparatus of post-graduate education of ecological specialists. *Науковий журнал «ScienceRise: Pedagogical Education»*. 2017. №12(20). С. 43-47.

22. Бордюг Н.С. Самоосвіта як складова системи післядипломної освіти фахівців екологічного спрямування. *Науковий журнал «ScienceRise: Pedagogical Education»*. 2018. №2(22). С. 34-37.

23. Бордюг Н.С. Структурно-функціональна модель формування професійних компетентностей із моніторингу довкілля у фахівців екологічного спрямування. *Збірник наукових праць «Педагогічні науки»*. 2018. Вип. 82. Том 1. С. 95-99.

24. Bordiug N., Ridei N. Development model of professional competences in environmental monitoring in the system of postgraduate education. *Науковий журнал «ScienceRise: Pedagogical Education»*. 2018. №6(26). С.25-29.

25. Бордюг Н.С. Методичні та змістовні аспекти навчання фахівців екологічного спрямування у системі післядипломної освіти. *Збірник наукових праць «Педагогічні науки»*. 2019. Вип. 87. Том 1. С. 90-93.

26. Bordiug N. Criteria and formation levels of professional competences of specialists of the nature protection branch in ecological monitoring. *Науковий журнал «ScienceRise: Pedagogical Education»*. 2019. №4(31). С.4-7.

27. Alpatova O.M., Garlinska A.M., Bordyug N.S. Seasonal Changes in the Density and Species Diversity of Testate Amoebae in the Teteriv River (the Town of Zhytomyr). *Hydrobiological Journal*. 2019. Vol. 55. № 1. P. 36-43.

### ***Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації***

28. Бордюг, Н.С. Формування професійних компетенцій майбутніх екологів під час вивчення дисципліни «Моніторинг довкілля». The Second International conference on development of pedagogical science in Eurasia.

Proceedings of the Conference (November 5, 2014). «East West» Association for Advanced Studies and Higher Education GmbH. Vienna, 2014. P. 134-137.

29. Бордюг, Н.С. Організація самостійної роботи студентів під час вивчення дисципліни «Моніторинг довкілля». *Проблеми сучасного педагогічного образования: сб. статей. Серия: Педагогика и психология.* Ялта: РИО КГУ, 2014. Вып. 45. Ч. 5. С. 51-56.

30. Бордюг Н.С. Особливості організації самостійної роботи студентів при вивченні дисципліни «Системний аналіз якості навколишнього середовища». *Zbiór raportów naukowych. "Pedagogika. Problemy, osiągnięcia, innowacyjność, praktyki, teoria"*. Warszawa: Wydawca: Sp.zo.o. "Diamond trading tour", 2015. С. 9-12.

31. Бордюг Н.С. Аналіз ефективності систем моніторингу: управлінські та освітньо-наукові аспекти. Матеріали II Міжнародної конференції «Екологічна безпека як основа сталого розвитку суспільства. Європейський досвід і перспективи». Львів : ЛДУ БЖД, 2015. С. 330-332.

32. Бордюг Н.С. Роль наукових шкіл у професійній підготовці майбутніх фахівців. *Zbiór artykułów naukowych.IV Międzynarodowej Naukowo-Praktycznej Konferencji " Educational Sofia Rusova heritage in the context of contemporary Elementary Education "* (01.11.2016 - 02.11.2016). Warszawa: Wydawca: Sp. z o.o. «Diamond trading tour», 2016. С. 5-6.

33. Бордюг Н.С., Прохорчук К.С., Петрова О.М. Системоутворюючі чинники в системі безперервної освіти для сталого розвитку. *VI-a Міжнародної науково-практичної конференції «Сучасна післядипломна освіта: традиції та інновації* (29 листопада 2016 р.). Київ, 2016. С. 32-36.

34. Рідей Н.М., Бордюг Н.С. Соціальне замовлення на підготовку фахівців з екологічного моніторингу. *Молодь в умовах нової соціальної перспективи: збірка наукових праць.* Київ, 2017. Вип. 16. С.140-149.

35. Бордюг Н.С. Теоретико-практичні аспекти підготовки фахівців з моніторингу довкілля у системі післядипломної освіти. Матеріали



конференції «Освіта впродовж життя: соціальні запити, сучасні виклики та пріоритети в реалізації». Київ, 2018. С. 20-25.

36. Вербицкий В.В., Бордюг Н.С. Исследовательская эколого-натуралистическая работа в творческом развитии одаренной личности во внешкольной среде. *Материалы международной научно-практической конференции «Экологическое образование в интересах устойчивого развития – ведущий механизм и условия успешности учреждений образования» (25-27 апреля 2018 г.)*. Минск, 2018. С. 4-7..

37. Бордюг Н.С. Управлінські аспекти аналізу державної системи моніторингу довкілля в Україні. *Наукові читання-2015 : науково-теоретичний збірник*. Житомир : Вид-во ЖНАЕУ, 2015. С. 31-34.

38. Бордюг Н.С. Міждисциплінарна інтеграція у системі вищої та післядипломної освіти. *Наукові читання-2016 : науково-теоретичний збірник*. Житомир : Вид-во ЖНАЕУ, 2016. С. 20-22.

### ***Наукові праці, які додатково відображають наукові результати дисертації***

#### **а) монографії**

39. Бордюг Н.С. Вплив ґрунту на якість води децентралізованого водопостачання. Рациональне використання та відновлення водних ресурсів : [колективна монографія] / за заг. редакцією Фещенка В.П. Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2016. С. 159-182.

#### **б) методичні рекомендації**

40. Бордюг Н.С., Ісаєнко В.М. Методичні рекомендації щодо розвитку професійних компетентностей з моніторингу довкілля для викладачів у системі післядипломної освіти. Забезпечення природничо-гуманітарного циклу науково-методичної системи формування професійних компетентностей зі сталого розвитку у викладачів на засадах концепції

неперервної освіти впродовж життя: навч.-метод. посібн. Київ, 2019. С. 467–489..

41. Пількевич І. А., Дубровський В.П., Бордюг Н.С. Програма та методичні вказівки з проведення виробничої практики за напрямком 6.040106 „Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування”. Житомир : Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2013. 20 с.

42. Бордюг Н. С., Дубровський В.П., Шульга І.В. Методичні рекомендації до курсового проектування з дисципліни «Моніторинг навколишнього середовища» за напрямком 6.040106 „Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування”. Житомир : Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2013. 52 с.

43. Пількевич І. А., Бордюг Н.С. Методичні вказівки з організації та планування самостійної роботи з дисципліни „Моніторинг довкілля” для студентів напряму 6.040106 „Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування”. Житомир : Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2013. 22 с.

44. Пількевич І. А., Бордюг Н.С. Програма та методичні вказівки з проведення закордонної практики за напрямом 6.040106 „Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування” (для студентів II-III курсів екологічного факультету). – Житомир : Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2013. 24 с.

45. Бордюг Н. С. Методичні рекомендації до виконання курсового проекту з дисципліни «Моніторинг довкілля» для студентів ОКР «Бакалавр» напряму підготовки 6.040106 „Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування”. Житомир : Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2015. 48 с.

46. Бордюг Н. С. Методичні рекомендації щодо організації та планування самостійної роботи з дисципліни «Системний аналіз якості навколишнього середовища» для студентів ОКР «Магістр» напряму

підготовки 8.04010601 «Екологія та охорона навколишнього середовища».  
Житомир : Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2015. 24 с.

#### **в) наукові публікації**

47. Бордюг Н.С. Якість підземних вод, що є джерелами децентралізованого водопостачання сіл Левків, Калинівка, Клітчин. *Левків та край у просторі та часі: Збірник матеріалів науково-практичної конференції* (25 жовтня 2012 року, с. Левків, Житомирський район). Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2012. С.50-53.

48. Бордюг Н.С., Василюк Т.П. Вплив забруднювачів ґрунту на якість води децентралізованого водопостачання. *Сучасні проблеми збалансованого природокористування: Збірник наукових праць до VII науково-практичної конференції*. – Кам'янець-Подільський: «Каліграф», 2012. С.85-87.

49. Бордюг Н.С. Оцінка якості питної води децентралізованого водопостачання на території Житомирського району. *Наукові читання-2013 : науково-теоретичний збірник*. Житомир : Вид-во ЖНАЕУ, 2013. С. 15-18.

50. Бордюг Н.С. Оцінка якості питної води із артезіанських свердловин. *Збірник наукових праць Подільського державного аграрно-технічного університету*. – Кам'янець-Подільський, 2013 р. С. 104-107.

51. Бордюг Н.С. Аналіз санітарного стану якості питної води децентралізованого водопостачання. *Технологический аудит и резервы производства*. 2013. №5/4 (13). С. 49-51.

52. Pilkevich I.A., Grishchuk R.V., Kotkov V.I., Bordiug N.S. Synthesis and analysis of multicriterion differential gaming models and simulation models of process of cyberfalling : materials of the IV International research and practice conference [„Science and Education”], (30<sup>th</sup>-31<sup>st</sup> October 2013). Munich, Germany : Vela-Verlag Waldkraiburg. Vol. 1. С.93-97.

53. Пількевич І. А., Бордюг Н.С. Оцінка якості земель прилеглих до автомагістралей. Матеріали за 10-а міжнародна научна практична конференція [„Настоящи изследвания и развитие-2014 г.], (17-25 януари,

2014). Софія, Болгарія: „Бял ГРАД-БГ” ООД. Том 23. Екологія. Географія і геологія. С.37-39.

54. Пількевич І. А., Бордюг Н.С. Пестицидне навантаження на якість ґрунтів Дунаєвського району Хмельницької області. *Придніпровський науковий вестник*. 2014. №3 (150). С. 15-19.

55. Бордюг Н.С. Вплив Коростишівського МКП «Водоканал» на якість річки Тетерів. *Наукові читання-2014 : науково-теоретичний збірник. Житомир : Вид-во ЖНАЕУ*, 2014. С. 66-69.

56. Бордюг, Н.С., Лаговська В.В.. Вплив автомобільного транспорту на якість ґрунтів Червоноармійського району. *Збірник наукових праць Подільського державного аграрно-технічного університету*. – Кам’янець-Подільський, 2014. С. 169-170.

57. Бордюг Н.С., Прохорчук К.С. Формування екологічної освіти і виховання в системі «ДНЗ № 52 – ЗОШ № 17 – Агротехнічних коледж» м. Житомира. *«Наука. Молодь. Екологія - 2016»*. Матеріали XII Всеукраїнської науково-практичної конференції студентів, аспірантів та молодих вчених. Житомир, 2016. С. 79-84.

58. Бордюг Н.С., Алпатова О.М., Оліщук Д.А. Особливості природних процесів у Букових пралісів Угольсько-Широколужанського масиву Карпатського біосферного заповідника. *Збірник наукових праць науково-практичної конференції «Водні і наземні екосистеми та збереження їх біорізноманіття»*, 22-24 травня. Житомир, 2019. С. 46-48.

59. Бордюг Н.С., Василенко В.В. Проект автоматизованої системи екологічного моніторингу атмосферного повітря в м. Житомир. *Наукові читання-2019 : науково-теоретичний збірник*. Житомир : Вид-во ЖНАЕУ, 2019. С. 3-6.

60. Бордюг Н.С., Ращенко А.В. Розробка та впровадження екологічних проектів у закладах загальної середньої освіти. *Збірник матеріалів Всеукраїнського семінару-практикуму «Екологічна освіта як інструмент формування суспільної екологічної свідомості»*. Дніпро, 2019. С. 48-50.

61. Бордюг Н.С., Якимчук А.П., Бовсуновський Є.М. Впровадження квест-технологій при формуванні екологічних компетентностей у дітей старшого шкільного віку. *«Наука. Молодь. Екологія - 2019»*. Матеріали XV Всеукраїнської науково-практичної конференції студентів, аспірантів та молодих вчених. Житомир, 2019. С. 180-182.

## ЗМІСТ

	Стор.
<b>ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ.....</b>	<b>25</b>
<b>ВСТУП.....</b>	<b>26</b>
<b>РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ СОЦІАЛЬНО-ЕКОЛОГІЧНОЇ ДОЦІЛЬНОСТІ ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ ПРИРОДООХОРОННОЇ ГАЛУЗІ ДО ЕКОЛОГІЧНОГО МОНІТОРИНГУ.....</b>	<b>43</b>
1.1. Освітньо-наукові та управлінські аспекти аналізу системи державного моніторингу довкілля в Україні.....	43
1.2. Соціально-екологічне замовлення суспільства на підготовку фахівців природоохоронної галузі.....	48
1.3. Аналіз основних понять післядипломної освіти та формування структури неперервної екологічної освіти.....	60
1.4. Міжнародна і вітчизняна практика функціонування систем післядипломної освіти.....	72
Висновки до розділу 1.....	81
<b>РОЗДІЛ 2. СТУПЕНЕВА ПІДГОТОВКА ФАХІВЦІВ ПРИРОДООХОРОННОЇ ГАЛУЗІ ДО ЕКОЛОГІЧНОГО МОНІТОРИНГУ.....</b>	<b>84</b>
2.1. Система підготовки фахівців природоохоронної галузі до екологічного моніторингу.....	84
2.2. Теоретичні і методичні основи формування системи післядипломної освіти для фахівців природоохоронної галузі.....	92
2.3. Нормативно-правове забезпечення екологічного моніторингу у системі ступеневої підготовки фахівців природоохоронної галузі.....	97
2.4. Інформаційне забезпечення ступеневої підготовки фахівців природоохоронної галузі з екологічного моніторингу.....	112
2.5. Навчально-методичне забезпечення екологічного	

моніторингу для фахівців природоохоронної галузі.....	118
Висновки до розділу 2.....	135
<b>РОЗДІЛ 3. ПІДГОТОВКА МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ ПРИРОДООХОРОННОЇ ГАЛУЗІ З ЕКОЛОГІЧНОГО МОНІТОРИНГУ У ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ОСВІТИ.....</b>	<b>138</b>
3.1. Ступенева підготовка формування професійної компетентності майбутніх фахівців і професіоналів природоохоронної галузі з екологічного моніторингу.....	138
3.2. Зміст підготовки майбутніх фахівців і професіоналів природоохоронної галузі з екологічного моніторингу.....	163
3.3. Міждисциплінарні аспекти методичних засад процесу формування професійної компетентності фахівців з екологічного моніторингу.....	226
3.4. Акмеологічні особливості організації підготовки фахівців з екологічного моніторингу.....	247
3.5. Розробка інструментарію діагностики професійної компетентності майбутніх фахівців природоохоронної галузі з екологічного моніторингу у .....	260
Висновки до розділу 3.....	269
<b>РОЗДІЛ 4. СИСТЕМА ПРОФЕСІЙНОГО РОЗВИТКУ ФАХІВЦІВ З ЕКОЛОГІЧНОГО МОНІТОРИНГУ У СИСТЕМІ ПІСЛЯДИПЛОМНОЇ ОСВІТИ.....</b>	<b>272</b>
4.1. Організаційно-функціональні особливості системи професійного розвитку фахівців природоохоронної галузі з екологічного моніторингу.....	272
4.2. Змістово-організаційні засади підвищення кваліфікації фахівців природоохоронної галузі з екологічного моніторингу в системі післядипломної освіти.....	284
4.3. Особливості організації неперервного професійного розвитку фахівців з екологічного моніторингу на засадах	

акмеологічного підходу.....	291
4.4. Стажування у післядипломній освіті як форма професійного розвитку фахівців природоохоронної галузі з екологічного моніторингу .....	297
Висновки до розділу 2.....	302
<b>РОЗДІЛ 5. РОЗРОБКА, ВЕРИФІКАЦІЯ ТА ЕКСПЕРТНЕ ОЦІНЮВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ СИСТЕМИ ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ З ЕКОЛОГІЧНОГО МОНІТОРИНГУ.....</b>	<b>304</b>
5.1. Структурно-функціональна модель формування професійної компетентності фахівців природоохоронної галузі з екологічного моніторингу .....	304
5.2. Змістово-методологічні аспекти організації експериментального дослідження.....	326
5.3. Оцінка ефективності впровадження структурно-функціональної моделі формування професійної компетентності майбутніх фахівців та професіоналів з екологічного моніторингу.....	332
5.4. Оцінка ефективності обґрунтованої у дослідженні системи підготовки фахівців природоохоронної галузі до екологічного моніторингу у системі післядипломної освіти.....	352
5.5. Система оцінювання сформованості професійної компетентності фахівців природоохоронної галузі з екологічного моніторингу.....	361
5.6. Експертиза оцінювання ефективності системи підготовки фахівців з екологічного моніторингу.....	368
Висновки до розділу 5.....	376
<b>ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ.....</b>	<b>379</b>
<b>СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....</b>	<b>384</b>
<b>ДОДАТКИ.....</b>	<b>432</b>



## ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

Мінприроди	– Міністерство екології та природних ресурсів
Мінрегіон	– Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства
ДСНС	– Державна служба України з надзвичайних ситуацій
ДСМД	– державна система моніторингу довкілля
КМУ	– Кабінет міністрів України
НПС	– навколишнє природне середовище
ДУ	– державна установа
ЗУ	– Закон України
ЗВО	– заклад вищої освіти
НДІ	– науково-дослідний інститут
ГДК	– гранично-допустима концентрація
ВМ	– важкі метали
ОС	– освітній ступінь
ЕГ	– експериментальна група
КГ	– контрольна група
Лк	– лекція
Пр	– практична робота
Лб	– лабораторна робота
РН	– результати навчання

## ВСТУП

**Актуальність теми дослідження.** Імплементация України до Світового Європейського простору передбачає модернізацію систем професійної підготовки та змісту вищої освіти на фундаментально-філософських засадах. Серед стратегічних завдань, які нині постають перед освітою, є оновлення її багаторівневої структури та її теоретико-методичного наповнення, що передбачає приведення у відповідність з сучасними потребами особистості та суспільства. Одним із стратегічних напрямів реформування змісту освіти є орієнтація на інтегровані модулі різних форм та освітніх ступенів підготовки, пошук нових підходів до структурування сучасних наукових знань як засобу цілісного розуміння навколишнього світу.

У Національній доповіді «Цілі сталого розвитку України» (2017) означено значимість якісної освіти та забезпечення можливості навчання впродовж життя для усіх категорій населення. Серед завдань четвертої цілі «Якісна освіта» виділено необхідність забезпечення доступності професійної освіти, підвищення якості професійно-практичної та науково-дослідницької підготовки фахівців, особливо фахівців природоохоронної галузі, а також набуття нових фахових компетентностей дорослими для кар'єрного зростання. Відповідно, основними засадами у підготовці фахівців постають системність, ступеневість, безперервність, відповідність освіти професійному попиту та потребам суспільства, оновленість змісту навчання, а також впровадження у освітні та освітньо-наукові програми питань сталого розвитку, раціонального природокористування та споживання.

Внаслідок поступового усвідомлення суспільством численних екологічних проблем в Україні формується попит на фахівців природоохоронної галузі, а саме працівників науково-дослідних установ; закладів вищої освіти, що здійснюють підготовку майбутніх фахівців та професіоналів з екології, охорони навколишнього середовища та збалансованого природокористування; підприємств, державних установ та їх структурних підрозділів; лабораторії системного аналізу якості довкілля та

моніторингу тощо. У зв'язку з тривалою відсутністю відповідного галузевого стандарту вищої освіти, покликаною закріплювати науково-обґрунтовані, концептуально-методологічні й організаційно-методичні засади підготовки фахівців природоохоронної галузі, підготовка екологів залишається не уніфікованою. Як наслідок, ринок праці наповнився великою кількістю фахівців, які номінально є екологами, та істотно різняться між собою за змістом підготовки, і переважно готові до розв'язання лише вузько специфічних прикладних завдань. У зв'язку з ратифікацією Україною курсу на сталий розвиток, сформувався попит у фахівців, здатних вирішувати комплексні завдання стратегічного характеру, пов'язані з пошуком і реалізацією екологічно збалансованих моделей виробництва, споживання та матеріального самообмеження. Дедалі більш затребуваними стають екологи з економічним, політичним і соціальним баченням, а, отже, підготовка саме таких фахівців вбачається пріоритетним напрямом розвитку вищої екологічної освіти в країні. Ринкові умови вимагають інтегрованого рівня підготовки екологічних кадрів у зв'язку з цим зростає роль фахівців природоохоронної галузі з екологічного моніторингу в післядипломній освіті.

Екологічні виклики сьогодення, відповідальність суспільства за збереження довкілля для нинішніх та майбутніх поколінь, процеси євроінтеграції обумовлюють необхідність забезпечення екологічної виваженості та обґрунтованості управлінських рішень, які призводять до впливу на довкілля. Вирішення економічних та соціальних проблем, які постають перед суспільством на місцевому, національному та глобальному рівнях без врахування екологічної складової на сучасному етапі розвитку суспільства практично не реалізується. Згідно зі статистичними даними, 15% керівних кадрів у світі приймає рішення, які впливають на 85% ресурсів планети, збереження та відновлення чи забруднення довкілля. Недостатність екологічних знань у всіх сферах економічної діяльності призводить до більшості порушень природоохоронного законодавства й є причиною

бездіяльності керівництва і неадекватної реакції населення. Тому підвищення рівня екологічної свідомості фахівців природоохоронної галузі, набуття компетентності та практичних навичок з екологічного моніторингу щодо виконання посадових обов'язків з урахуванням екологічної складової буде сприяти підвищенню ефективності реалізації державної екологічної політики, зменшенню ризиків виникнення екологічних катастроф або наслідків від їх виникнення, зміцненню здоров'я нації, створенню передумов для збереження національної природоохоронної спадщини країни та забезпечення сталого розвитку.

Наріжно постає питання не лише накопичення знань, досвіду та алгоритму професійної діяльності, а сформованість навчально-науково-пізнавальних інноваційних компетентностей, професійно-орієнтованих інтересів у дорослих. У післядипломній освіті на перший план висувається завдання створення організаційно-педагогічних умов, які забезпечують всебічний розвиток творчо-креативного потенціалу фахівця з екологічного моніторингу.

Авторські програми, підручники, посібники, практикуми з екологічного моніторингу були розроблені екологами М. Клименком, В. Боголюбовим, В. Ісаєнком, А. Запольським та іншими вченими. Однак досі недостатньо сформована методика його навчання у системі підготовки майбутніх фахівців і професіоналів природоохоронної галузі зі залученням сучасних технологій у освітній процес, сучасних підходів до формування професійної компетентності у студентів та з урахуванням суспільних і педагогічних вимог.

Наукове дослідження ґрунтувалося на нормативно-правових документах у *сфері освіти*: про освіту (2017), про вищу освіту» (2014), концепція розвитку післядипломної освіти в Україні (2002); *природоохоронній сфері*: про охорону навколишнього природного середовища» (1991), про основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2020 року» (2010), про охорону земель (2003),

про охорону атмосферного повітря (1992), про відходи (1998), про оцінку впливу на довкілля (2017), положення про державну систему моніторингу довкілля» (1998), порядок здійснення державного моніторингу вод (2018), положення про моніторинг ґрунтів (1993), порядок організації та проведення моніторингу в галузі охорони атмосферного повітря (1999); *природоресурсній сфері*: земельний (2001), водний (1995), лісовий (1994) кодекси, про рослинний світ (1999), про тваринний світ (2001), про природно-заповідний фонд України (1992); *сфері технічного регулювання*: системи управління якістю (ISO 9001), управління якістю, у тому числі задля досягнення сталого успіху організації (ISO 9004), системи екологічного управління (ISO 14001, 14004, 14005), екологічне оцінювання (ISO 14015), настанови щодо програм якості (ISO 10005), складання та виконання моніторингових програм (ISO 16133), система радіоекологічного моніторингу селітебних територій (ДСТУ 4742:2007), система стандартів у галузі охорони навколишнього середовища та раціонального використання ресурсів – атмосфера (ДСТУ 4276, 4277:2004), гідросфери (ДСТУ 3041-95), комплекс стандартів у сфері охорони ґрунтів (ДСТУ 4976:2008), комплекс стандартів у сфері поводження з відходами (ДСТУ 4462.3.01:2006) та інші стандарти щодо визначення якості складових довкілля.

Теоретико-фундаментальну складову наукового дослідження становлять праці : *зі загальних питань педагогіки та дидактики вищої освіти* С. Вітвіцької, С. Гончаренка, П. Підкасистого, В. Бондара, Л. Вовк, А. Дьоміна, В. Сластьоніна; *з питань розвитку професійної освіти* Н. Ничкало, В. Козаков, П. Лузан, Т. Левченко, П. Гусака, М. Корця, Л. Сущенко, О. Матвієнко; *з питань інноваційно-освітньої діяльності* В. Паламарчук, Н. Дем'яненко, В. Вербицького, О. Романовського, О. Шевнюк; *з питань реалізації міждисциплінарних зв'язків* І. Зверева, Б. Комісарова, В. Максимової, О. Савченко. М. Федорової; *з питань системи формування компетентностей у фахівцях* Я. Болюбаша, В. Бочарова, К. Левківського, В. Костигіної, Н. Рідей, Н. Тимошенко, О. Семеног; з

*питань освіти дорослих та управління нею* Н. Протасової, В. Маслова, І. Титаренко, С. Гончаренко, С. Сисоєвої, С. Вернера, П. Чередніченко, С. Саган; *з питань підготовки майбутніх фахівців з екології* Г. Білявського, Н. Рідей, Т. Саєнко, С. Степаненка, О. Ярошенко, Ю. Скиби, Г. Білецької; *з питань освіти для сталого розвитку* Г. Білявського, В. Боголюбова, Н. Пустовіт, О. Тимошенка, А. Урсула, В. Еліаса та інших учених з професійних напрямків педагогічних досліджень.

У зв'язку з існуючою проблемою щодо організації навчання та наукового дослідництва з екологічного моніторингу в освіті дорослих, виникає потреба вивчення теоретичних і методичних основ підготовки фахівців природоохоронної галузі до екологічного моніторингу в післядипломній освіті.

Актуальність теми дослідження зумовлено суперечностями між: вимогами суспільства до висококваліфікованих і конкурентоспроможних фахівців природоохоронної галузі та недостатнім рівнем їх професійної підготовки відповідно запитам ринку праці; традиційним змістом та методикою вивчення екологічного моніторингу і сучасними вимогами до фахової післядипломної освіти, орієнтованої на неперервність навчання і дослідництва у сфері екологічного моніторингу, необхідністю пошуку інноваційних підходів до формування спеціальних компетентностей у професійному самовдосконаленні; особливостями навчання дорослих, що полягають у втратах навичок пізнавальної діяльності, та несприйнятті дорослими на психологічному рівні навчання за традиційною системою; потребою в застосуванні у післядипломній освіті сучасних технологій навчання екологічному моніторингу фахівців природоохоронної галузі та недостатньо розробленими теоретичними і методичними основами освітнього процесу підготовки.

Суспільна значущість підготовки фахівців природоохоронної галузі в післядипломній освіті, недостатня теоретико-методологічна розробленість означеної проблеми, виявлені об'єктивні суперечності зумовили вибір теми

дисертаційного дослідження **«Теоретичні та методичні основи підготовки фахівців природоохоронної галузі до екологічного моніторингу у системі післядипломної освіти».**

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Дисертаційне дослідження виконано згідно з темою Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова «Теоретичні та методичні основи формування системи післядипломної освіти на засадах сталого розвитку» (ДР № 0117U004904), 2017-2019 рр., темами Національного університету біорізноманіття та природокористування України «Обґрунтування методичних та практичних засад розробки й впровадження системи екологічного управління вищими навчальними закладами» (ДР № 0115U003404), 2015-2019 рр. та «Наукове обґрунтування та розробка програми формування екологічної безпеки сільських територій» (ДР № 0115U003404), 2015-2019 рр.; ініціативної науково-дослідною темою Житомирського національного агроекологічного університету «Обґрунтувати та розробити методику навчання екологічному моніторингу на засадах освіти впродовж життя», 2015-2020 рр.

Тему дисертації затверджено Вченою радою Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова (протокол № 5 від 25 грудня 2014 року).

**Мета дослідження** полягає у розробленні та експериментальній перевірці системи підготовки фахівців природоохоронної галузі, що забезпечує високу сформованість професійної компетентності з екологічного моніторингу в умовах модернізації неперервної післядипломної освіти на методологічних, організаційно-педагогічних і практично-методичних основах.

Для досягнення поставленої мети виділено такі **завдання дослідження:**

1) теоретично обґрунтувати стан підготовки фахівців природоохоронної галузі в системі післядипломної освіти, на основі аналізу вітчизняної та зарубіжної наукової літератури з філософського, психолого-педагогічного й

екологічного напрямків, нормативно-правових документів, відповідно до експертних висновків органів управління системи моніторингу довкілля та визначити місце екологічного моніторингу в системі формування професійної компетентності фахівців природоохоронної галузі;

2) теоретично обґрунтувати структуру підготовки фахівців природоохоронної галузі з екологічного моніторингу у вищій та післядипломній освіті, визначити та схарактеризувати її структурно-змістовні та структурно-функціональні особливості, розкрити дидактичні можливості змісту, методів і форм для вирішення професійних проблем;

3) визначити критерії, показники та охарактеризувати рівні сформованості професійної компетентності фахівців природоохоронної галузі з екологічного моніторингу;

4) розробити концепцію підготовки фахівців природоохоронної галузі до екологічного моніторингу в системі післядипломної освіти;

5) розробити систему підготовки фахівців природоохоронної галузі з екологічного моніторингу в післядипломній освіті;

6) розробити та експериментально перевірити ефективність структурно-функціональної моделі формування професійної компетентності фахівців природоохоронної галузі з екологічного моніторингу;

7) розробити, методично сформувати систему оцінювання сформованості професійної компетентності фахівців природоохоронної галузі з екологічного моніторингу за індикаторами для студентів освітніх ступенів «Бакалавр», «Магістр» та здобувачів післядипломної освіти за авторськими математичними моделями оцінки.

**Об'єкт дослідження** – професійна підготовка фахівців природоохоронної галузі до екологічного моніторингу в закладах вищої освіти.

**Предмет дослідження** – система підготовки фахівців природоохоронної галузі до екологічного моніторингу в післядипломній освіті.



**Концепція дослідження** полягає у функціонально-методологічному контенті реалізації актуалізованих у аспектах традиційно-комунікативних, автентично-системоутворених науково-культуромовних (мовленево-інформаційно-комунікативних взаємодій наставника, викладача, споживача, здобувача освітніх послуг у процесі наукового пізнання та навчання) на засадах зреалізованих принципів і підходів неперервної підготовки сталості, у відкритих культурно-освітніх, соціальних систем нелінійних організацій, системи, які розвиваються у аспектах біфуркації, у соціокультурних формах підготовки фахівців природоохоронної галузі до екологічного моніторингу.

Цільове призначення актуалізації дослідження полягає у необхідності забезпечення пролонгованої зайнятості фахівців природоохоронної галузі до екологічного моніторингу. Наукове дослідження концептуалізовано як окремий методологічний напрямок наукового пізнання не лише в галузі педагогіки, а в екології, охорони навколишнього середовища та збалансованого природокористування. Ґрунтується на *базисах* – правового та технічного регулювання у сфері освіти, природоохоронної галузі; науково-метричного та методичного, щодо підготовки майбутніх фахівців природоохоронної галузі в післядипломній освіті і забезпеченні основних підходів здійснення екологічного моніторингу фахівцями різних рівнів; системно-аналітико-моделюючого – змістового, організаційно-методичного, дослідницького, практичного, компоненти системи неперервної ступеневої підготовки фахівців природоохоронної галузі; якісно-організаційного пролонгуючого впродовж життя оцінювання, вимірювання якості професійної підготовки, проведення дослідження у сфері навчання дорослих; *та концептуальних положеннях* – модернізації та удосконалення ціннісно-орієнтованою на коеволюцію людини і біосфери, синергетично-міждисциплінарної вищої екологічної освіти; формування теоретичних і методологічних основ забезпечення професійної компетентності у фахівців природоохоронної галузі з екологічного моніторингу; професійна спеціалізація змісту навчання екологічного моніторингу у підготовці

фахівців природоохоронної галузі на провідних принципах розвитку сфери освіти, науки та інноватики – цілісність, фундаменталізація, гуманітаризація та фахова орієнтація; розвитку професійного самовдосконалення фахівців природоохоронної галузі з екологічного моніторингу в післядипломній освіті зі залученням сучасних наукових знань з екології, охорони навколишнього середовища та збалансованого природокористування, прогресивного вітчизняного і зарубіжного педагогічного досвіду формування освітніх, наукових і стажувальних програм підготовки, удосконалення методик навчання за видами моніторингу, у типах природокористування на рівнях організації враховуючи суспільні потреби формування професійної компетентності у дорослих.

Провідною ідеєю наукового дослідження є положення про те, що підготовка фахівців природоохоронної галузі з екологічного моніторингу у системі післядипломної освіти передбачає володіння:

1) значущими особистісно-професійними *якостями*, зокрема теоретико-фундаментальними, науково-методологічними, практично-прикладними, проектно-технологічними знаннями з екологічного моніторингу, самопізнанням, саморозвитком, самореалізацією, професійною самосвідомістю, високим рівнем креативності, професійним конструктивним мисленням;

2) *здатностями* до планування діяльності природоохоронних структур, удосконалення системи управління охорони навколишнього природного середовища, проведення оцінки та аналізу екологічних впливів, розроблення рекомендацій щодо підвищення екологічної ефективності підприємств та господарств, практичного розроблення систем соціо-економіко-екологічного моніторингу, збереження розвитку біорізноманіття, аналізування та прогнозування екологічних проблем;

3) *уміння і навички* оцінки й аналізу екологічних ризиків, впливів; організації та проведення моніторингу стану та розвитку систем; оцінки механізмів впливу поллютантів довкілля на живі організми; удосконалення

системи моніторингу довкілля на різних рівнях; розробки моделей, проектів, прогностичних планів щодо природоресурсного збереження; аналізування, прогнозування екологічних проблем територій та підприємств; розробки та впровадження рекомендацій щодо підвищення екологічної ефективності підприємств; системного аналізу компонентів довкілля; організація, управління та координація особистої і колективної професійної природоохоронної діяльності;

4) *готовність* до професійної діяльності, що виражається у виконанні організаційних, управлінських, координаційних, науково-методологічних, системно-інтегрованих, інформаційних, виробничо-технологічних, системно-моделюючих, аналітико-проектувальних, системно-дослідницько-прогнозуючих, контрольних-оцінюючих завдань у природоохоронній галузі, зокрема у сфері стратегічної екологічної оцінки;

5) *сформованість* системно-дослідницько-прогнозуючих і виробничо-технологічних складових професійної компетентності фахівців природоохоронної галузі з екологічного моніторингу для вирішення складних екологічних завдань, використовуючи ініціативний та креативний підходи; забезпечення розробки та реалізації моделей, прогнозів, сценаріїв, програм і проектів з екологічного моніторингу; впровадження інновацій щодо забезпечення сталості навколишнього природного середовища на основі методології системного аналізу; професійного розвитку, самовдосконалення, самореалізації впродовж життя.

**Гіпотеза** дослідження полягає у припущенні, що зміни у підготовці фахівців природоохоронної галузі до екологічного моніторингу в післядипломній освіті, розроблення методології навчання спеціальних дисциплін та методології сучасних (педагогічних та екологічних) наукових досліджень і оцінювання релевантності освітнього процесу позитивно впливає на якість формування професійної компетентності та професійний інтелектуальний розвиток дорослих.

**Методи дослідження.** Для досягнення мети і вирішення поставлених завдань використано наступні *методи досліджень*:

*теоретичні*: порівняльно-аналітичний для здійснення аналізу вітчизняної та зарубіжної наукової літератури з філософського, психолого-педагогічного й екологічного напрямків, нормативно-правових документів; структурно-логічний, структурно-функціональний системний аналіз для обґрунтування структури підготовки фахівців природоохоронної галузі з екологічного моніторингу, визначення її структурно-змістовних і структурно-функціональних особливостей; узагальнення, систематизація та конкретизація для визначення критеріїв, показників та характеристики рівнів сформованості професійної компетентності фахівців природоохоронної галузі з екологічного моніторингу; системний, теоретико-методологічний аналіз для обґрунтування концепції підготовки фахівців природоохоронної галузі до екологічного моніторингу в післядипломній освіті; гіпотетико-дедуктивний та аксіоматичний методи для розробки перманентної системи підготовки фахівців природоохоронної галузі до екологічного моніторингу в післядипломній освіті; метод педагогічного моделювання для візуалізації моделей формування та розвитку професійної компетентності фахівців природоохоронної галузі з екологічного моніторингу;

*емпіричні* – анкетування, тестування та опитування учасників освітнього процесу; експертне оцінювання ефективності структурно-функціональної моделі формування професійної компетентності фахівців природоохоронної галузі з екологічного моніторингу; педагогічний експеримент для перевірки моделі формування і розвитку професійної компетентності фахівців природоохоронної галузі з екологічного моніторингу в післядипломній освіті;

*математичні, імітаційні та статистичні* – математичного моделювання для розробки та методичного формування системи оцінювання сформованості професійної компетентності фахівців природоохоронної галузі з екологічного моніторингу за індикаторами; обробка, якісний та

кількісний аналіз отриманих експериментальних даних для узагальнення та формулювання висновків за результатами дослідження.

**Наукова новизна отриманих результатів** полягає в тому, що:

- *вперше* розроблено та теоретично обґрунтовано теоретичні та методичні основи підготовки фахівців природоохоронної галузі з екологічного моніторингу у системі післядипломній освіти;

- розроблено систему підготовки фахівців природоохоронної галузі з екологічного моніторингу в післядипломній освіти, що утворюється в синергетичній взаємодії цільової, методологічно-організаційної, професійно-розвивальної, результативної підсистем, забезпечує формування умов наскрізної неперервної екологічної освіти з науково-обґрунтованою теоретико-методологічною архітектонікою змісту й інтеграції у сфері освіти, науки, інноватики та професійної зайнятості;

- розроблено та експериментально перевірено структурно-функціональну модель формування та розвитку професійної компетентності фахівців природоохоронної галузі з екологічного моніторингу зі цільовим, концептуальним, змістовним, операційно-діяльним, контрольним-регулятивним, результативно-діагностичним компонентами, яка ґрунтується на системному, синергетичному, компетентністному, особистісно-діяльністному підходах;

- розроблено авторську концепцію підготовки фахівців природоохоронної галузі до екологічного моніторингу у післядипломній освіти, яка визначає її мету, концептуальні положення, базиси, термінологічний апарат, методологічні підходи та принципи;

- розкрито в авторському баченні дефініції «підготовка фахівців природоохоронної галузі до екологічного моніторингу у післядипломній освіти» та «професійна компетентність фахівців природоохоронної галузі з екологічного моніторингу»;

- створено діагностичний інструментарій для оцінювання рівнів сформованості професійної компетентності фахівців природоохоронної

галузі з екологічного моніторингу за індикаторами та враховуючи коефіцієнти складності/розвитку та професійного попиту/ергономічності та кар'єрного розвитку у професійній діяльності на основі критеріально-рівневої шкали для майбутніх фахівців (мотиваційний, теоретико-методологічний, аналітико-прогностичний критерії; репродуктивний, достатній, високий рівні), професіоналів (мотиваційно-ціннісний, діяльнісно-практичний, науково-дослідницький критерії; інтерпретуючий, конструктивний, дослідницький рівні), здобувачів післядипломної освіти (мотиваційно-аксіологічний, компетентнісний, професійне ставлення критерії; базисний, інтегративно-проектний, творчо-креативний рівні);

- *уточнено* сутність понять «неперервна екологічна освіта», «післядипломна освіта», «підвищення кваліфікації», «стажування», «перепідготовка», «самоосвіта» фахівців природоохоронної галузі;

- *удосконалено* зміст, форми, методи та засоби підготовки фахівців природоохоронної галузі з екологічного моніторингу у вищій та післядипломній освіті;

- *набули подальшого розвитку* освітні та освітньо-наукові програми підготовки майбутніх фахівців і професіоналів, підвищення кваліфікації та стажування здобувачів післядипломної освіти.

**Практична значущість дослідження** полягає у впровадженні в освітній процес закладів вищої освіти системи підготовки фахівців природоохоронної галузі з екологічного моніторингу в післядипломній освіті; підготовлено і впроваджено: *монографію* «Теорія, методика навчання і наукового дослідництва з моніторингу довкілля у системі післядипломної освіти»; *навчально-методичний посібник* «Моніторинг довкілля» (у співавторстві з А.В. Ращенко, О.М. Алпатовою); *навчальний посібник* «Практичне забезпечення професійного розвитку фахівців з екологічного моніторингу» (у співавторстві з А.В. Ращенко); створено навчально-методичні комплекси з дисциплін «Моніторинг довкілля», «Системний аналіз якості навколишнього

середовища»; створено навчально-методичне забезпечення з екологічного моніторингу для фахівців природоохоронної галузі в післядипломній освіті.

Матеріали дослідження можуть бути використані в освітньому процесі ЗВО різного профілю, у яких здійснюється підготовка фахівців природоохоронної галузі з екологічного моніторингу, а також у післядипломній освіті.

Основні положення та результати дослідження **впроваджено** в освітній процес Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова (акт від 03 липня 2019 року № 25), Житомирського національного агроекологічного університету (акт від 04 липня 2019 року № 1307), Полтавська державна аграрна академія (довідка від 05 липня 2019 року № 01-11/128), КВНЗ «Вінницької академії неперервної освіти» (довідка від 12 квітня 2019 року № 312), Національний університет «Львівська політехніка» (акт від 16 травня 2019 року), Інститут екологічної безпеки та моніторингу довкілля Вінницького національного технічного університету (довідка від 02 вересня 2019 року № 7), КЗ «Житомирський обласний інститут післядипломної педагогічної освіти» ЖОР (довідка від 26 червня 2019 року № 01-285).

**Особистий внесок здобувача.** У колективних монографіях здобувачем підготовлено: [2] – аналіз міжнародної та вітчизняної практики функціонування системи післядипломної освіти, розробка та обґрунтування структури післядипломної екологічної освіти, [3] – розділ «Особливості підготовки фахівців екологічного спрямування у системі освіти дорослих: правовий і методичний аспект», [4] – розділ «Значення нормативно-правових документів з екологічного моніторингу у теоретичній підготовці фахівців з екології», [5] – розділ «Організаційно-управлінські умови методики цільової післядипломної підготовки фахівців з екологічного моніторингу»; у фахових наукових публікаціях: [11] – сформульовано проблему дослідження та обґрунтовано результати, [12] – сформовано професійні компетентності у фахівців з екологічного моніторингу, [13] – сформульовано наукову ідею та

узагальнено результати, [16] – обґрунтовано та узагальнено результати, [19] – розроблено та обґрунтовано структурно-організаційну схему, [20] – сформульовано проблему дослідження та обґрунтовано результати, [24] – розроблено та обґрунтовано модель формування професійної компетентності, [27] – сформульовано проблему дослідження та обґрунтовано результати; у навчальних посібниках: [9] – розроблено методику проведення лабораторних робіт з екологічного моніторингу, [10] – розроблено практичне забезпечення з екологічного моніторингу, систему підготовки курсового проекту.

**Апробація одержаних результатів дослідження.** Основні теоретико-методичні, методологічні положення та результати дослідження оприлюднено на науково-практичних конференціях, форумах, з'їздах, конвентах різного рівня: *міжнародних*: The Second International conference on development of pedagogical science in Eurasia. Proceedings of the Conference (Vienna, 2014); «Edukacja – Technika – Informatyka» (Жешув, Польща, 2016, 2017, 2018); «Сучасна післядипломна освіта: традиції та інновації» (Київ, 2016); IV Міжнародна науково-практична конференція «Педагогічна спадщина Софії Русової в контексті сучасної дошкільної освіти» (Варшава, 2016); IV Міжнародна науково-практична конференція «Сучасна післядипломна освіта: традиції та інновації» (Київ, 2016); III Міжнародна науково-практична конференція «Актуальні проблеми сучасної дошкільної та вищої освіти» (Одеса, 2016); «Молодь в умовах нової соціальної перспективи» (Київ, 2017, 2018); Міжнародна науково-практичної конференції «Природнича освіта і наука для сталого розвитку України: проблеми і перспективи» (Глухів, 2017); Міжнародна науково-методична конференція «Робота з науково обдарованою молоддю: проблеми і перспективи» (Київ, 2018); Международная научно-практическая конференция «Экологическое образование в интересах устойчивого развития – ведущий механизм и условие успешности учреждений образования» (Минск, 2018); Міжнародна науково-практична конференція «Сучасні тенденції розвитку галузі землеробства: проблеми та шляхи їх вирішення»



(Житомир, 2019); *всеукраїнських*: II Міжнародна науково-практична конференція «Екологічна безпека як основа сталого розвитку суспільства. Європейський досвід та перспектива» (Львів, 2015); підсумкова конференція Всеукраїнського конкурсу «Молодь і прогрес у раціональному природокористуванні» (Київ, 2016, 2017); II Всеукраїнська науково-практична конференція «Модернізація змісту освіти і науки в Україні: неформальна освіта для дорослих» (Київ, 2016); «Освіта впродовж життя: соціальні запити, сучасні виклики та пріоритети в реалізації» (Київ, 2018); V Ювілейна міжнародна науково-практична конференція «Наукова еліта у розвитку держав» (Київ, 2018); Всеукраїнська науково-освітньо-практична конференція «Трофологія – новітній міждисциплінарний напрям в Україні» (Житомир, 2019); Всеукраїнський педагогічний практикум «Світ творчості 2019» (Кропивницький, 2019); Всеукраїнський семінар-практикум «Екологічна освіта як інструмент формування суспільної екологічної свідомості» (Дніпро, 2019); Всеукраїнської науково-практичної конференції студентів, аспірантів та молодих вчених «Наука. Молодь. Екологія» (Житомир, 2015, 2016, 2017, 2019); на засіданнях кафедри екологічної безпеки та економіки природокористування Житомирського національного агроекологічного університету та кафедри освіти дорослих Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова.

**Кандидатська дисертація** на тему «Агроекологічне обґрунтування якості питної води децентралізованого водопостачання» зі спеціальності 03.00.16 – екологія захищено в 2011 р. в Інституті агроекології та природокористуванні НААН. Матеріали кандидатської дисертації в тексті докторської дисертації не використовувалися.

**Публікації.** Основні наукові положення наукового дослідження опубліковано в 61 наукових працях, серед яких: 1 одноосібна монографія, 4 статей у колективних монографіях, 2 – навчальний і навчально-методичний посібники, 7 методичних рекомендацій (2 одноосібних), 3 статті наукових фахових виданнях України, 17 статей у фахових і виданнях, що внесені до

міжнародних наукометричних баз даних, з них 3 – у зарубіжних виданнях; 1 – у виданні, що входять до міжнародної наукометричної бази Scopus, 1 – у виданні, що входить до міжнародної наукометричної бази Web of Science Core Collection, 15 – у виданнях, що входять до міжнародної наукометричної бази Index Copernicus, 11 статей апробаційного характеру, 16 публікацій, що додатково відображають наукові результати дисертації, з них 1 – стаття у колективній монографії.

**Структура та обсяг дисертації.** Дисертація складається з анотацій українською та англійською мовами, вступу, п'яти розділів, висновків до розділів, загальних висновків, списку використаних джерел (485 найменувань), 10 додатків, 63 таблиць, 31 рисунків. Загальний обсяг дисертації становить 472 сторінок, основний зміст дисертації викладено на 358 сторінках.

## РОЗДІЛ 1.

# ТЕОРЕТИЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ СОЦІАЛЬНО-ЕКОЛОГІЧНОЇ ДОЦІЛЬНОСТІ ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ ПРИРОДООХОРОННОЇ ГАЛУЗІ ДО ЕКОЛОГІЧНОГО МОНІТОРИНГУ

### 1.1. Освітньо-наукові та управлінські аспекти аналізу системи державного моніторингу довкілля в Україні

Екологічна безпека є невід'ємною складовою національної безпеки держави. Її компоненти (природна та техногенна безпека на сільськогосподарських територіях) знаходяться у постійній взаємодії. У зв'язку з цим виникає необхідність запровадження систем моніторингу довкілля для будь-якого його складника, зокрема агросфери, а також моніторингу сільськогосподарських земель, моніторингу водних ресурсів (господарсько-побутових, рибогосподарських та питної води), моніторингу атмосферного повітря населеного пункту, соціально-екологічний та медико-екологічний моніторинг. Тому під час викладання дисципліни «Моніторинг довкілля» у закладах вищої освіти необхідно розглядати питання створення та функціонування системи моніторингу навколишнього природного середовища [46].

Сучасне бачення екологічного моніторингу як системи дослідження висвітлено в працях М. Голубець [92], О. Тараріко [331], І. Прокопи, В. Чернікова, як навчальної дисципліни – М. Клименко [155], А. Прищепи [268] В. Боголюбова, [46,215].

Теоретичні і методологічні аспекти екологічної освіти, як однієї з базових компонентів освіти для сталого розвитку, достатньо детально розглянуто у наукових працях М. Аргунової [10], Г. Білявського [25, 26], Н. Касімова, Ю. Мазурова [152], О. Мещанінова [206], Н. Пустовіт [276], Н. Рідей [287], Т. Саєнко [305], С. Степаненка, В. Тикунова, С. Шмалей та ін. [287], а також у працях зарубіжних вчених [374, 383, 384].

Функціонування системи моніторингу навколишнього середовища регламентується Законом України «Про охорону навколишнього середовища» [135]. Згідно із постановою КМУ № 391 «Про затвердження положення про державну систему моніторингу довкілля», система моніторингу довкілля – «відкрита інформаційна система, пріоритетами функціонування якої є захист життєво важливих екологічних інтересів людини і суспільства; збереження природних екосистем; відвернення кризових змін екологічного стану довкілля і запобігання надзвичайним екологічним ситуаціям» [269].

Міністерство екології та природних ресурсів фактично координує систему моніторингу довкілля, хоча важливі для функціонування цієї системи елементи знаходяться у сфері управління інших міністерств і відомств [46].

Для забезпечення інформаційного обміну з регіональними центрами екологічного моніторингу, суб'єктами державної системи моніторингу довкілля, розробка уніфікованого банку екологічних даних, організація і проведення комплексного аналізу стану довкілля, тощо функціонує інформаційно-аналітичний центр Міністерства екології та природних ресурсів. Існуюча система інформаційної взаємодії відомчих підсистем екологічного моніторингу передбачає обмін інформацією на національному та регіональному рівнях. При цьому, оперативна моніторингова інформація передається територіальними органами суб'єктів Державної системи моніторингу довкілля до регіональних центрів моніторингу довкілля, або державних управлінь охорони навколишнього природного середовища в регіонах, а узагальнена аналітична інформація надається міністерствами та відомствами-суб'єктами ДСМД Мінприроди [46, 243].

Автор аналітичної записки, головний консультант відділу екологічної та техногенної безпеки Національного інституту стратегічних досліджень Потапенко В.Г. вважає, що основною причиною проблем функціонування державної системи моніторингу довкілля є недосконалість нормативно-

правової бази, яку необхідно адаптувати до вимог міжнародних та європейських стандартів з питань екологічного моніторингу [267].

Кожен суб'єкт системи моніторингу довкілля галузевого та регіонального рівня займається своїми об'єктами дослідження, на наявних приладово-технічних засобах, які вже є застарілими, не забезпечують вимірювання всього спектру показників, не передбачають автоматизованого збору, аналізу і зберігання інформації та оперативного надання її основним споживачам. Відсутні й сучасні системи отримання інформації з геостаціонарних та полярно-орбітальних супутникових метеорологічних систем. Є проблеми з упровадженням у практику екологічного моніторингу ГІС-технологій [46, 267]. Оскільки системи моніторингу довкілля різних відомств знаходяться на різних інформаційних платформах з неоднаковим програмним забезпеченням, то науковці та викладачі не мають доступу до їх даних. Тому виникає гальмування інтенсивності наукових досліджень у галузі моніторингу, а також можливості запровадження сучасних наукових результатів довкілля у процес підготовки майбутніх фахівців-екологів [46].

Недосконалість державної системи екологічного моніторингу призводить до низької якості та доступності екологічної інформації [267]. Можна стверджувати, що в Україні сукупність екологічної інформації, яка отримується в процесі проведення екологічного моніторингу і надається державними органами влади для громадськості, її точність і повнота в основному не відповідають вимогам часу та суспільним запитам. Постійна зміна методу реєстрації й форми надання користувачеві наявної інформації в офіційних статистичних збірках за різні роки перешкоджає проведенню ретроспективного аналізу показників, не дозволяє провести їх зіставлення, зробити перерахунок для визначення динаміки й масштабів змін. Достатньо часто змінюється перелік контрольованих інгредієнтів, що також не дає можливості отримати повну картину стану НПС [46, 189].

Науково-методологічний базис екологічного моніторингу складають Національна академія наук України, національні академії аграрних,

медичних, педагогічних наук, науково-дослідні інститути, наукові установи, але кожна з них займається певним об'єктом довілля. Тому головним є об'єднання їхніх досліджень, узагальнення та подання до єдиної інформаційної бази. Це сприятиме поширенню наукової та науково-технічної інформації, збалансованості розвитку фундаментальних та прикладних досліджень, а також міжнародному співробітництву [46, 402, 405].

Отже, для поліпшення екологічної ситуації, а отже і підвищення рівня екологічної безпеки необхідно модернізувати державну систему моніторингу навколишнього природного середовища шляхом посилення координації діяльності суб'єктів моніторингу та вдосконалення систем управління даними як основи для прийняття управлінських рішень [46].

Ще одним із важливих аспектів системи моніторингу довілля є освітній, тобто підготовка майбутніх фахівців і професіоналів природоохоронної галузі, які будуть працювати організаторами природокористування; інспекторами з охорони природи, з охорони природно-заповідного фонду, з техногенного та екологічного нагляду, з використання водних ресурсів; науковим співробітником, інженерами в галузі екології та екологічної безпеки, фахівцями з екологічної освіти, експертами з екології, викладачами, технік-екологами, інженер-дослідниками. Також підготовка фахівців природоохоронної та природоресурсної галузі з екологічного моніторингу займає провідне місце і під час підвищення кваліфікації, стажування та перепідготовки [46].

У процесі вивчення екологічного моніторингу студентами на різних освітніх ступенів «бакалавр» і «магістр» спеціальності 101 Екологія, здобувачами післядипломної освіти розглядаються такі основні питання:

- система моніторингу навколишнього природного середовища та передумови її створення;
- глобальна система моніторингу довілля;
- організація екологічного моніторингу в країні;
- види систем моніторингу, їх ієрархічні рівні та особливості ;

– планування моніторингових спостережень та програм [46].

Тому, під час вивчення зазначених вище питань необхідно розглядати нормативно-правове забезпечення в контексті порівняння з міжнародним законодавством та виявлення недоліків, шляхів удосконалення вітчизняного. При цьому викладач повинен використовувати, у повному обсязі, інформаційні ресурси суб'єктів системи моніторингу довкілля. Слід зазначити, що для ефективного формування знань нормативно-правової бази України з екологічного моніторингу у майбутніх фахівців природоохоронної галузі у процесі вивчення питання «Організація екологічного моніторингу в країні» необхідно не тільки охарактеризувати структуру та функції державної системи моніторингу, а й показати її недоліки, проаналізувавши відомчі інструктивні положення [46].

Також, важливим аспектом є вивчення сучасних інформаційних систем екологічного моніторингу, при цьому майбутні фахівці природоохоронної галузі мають виявляти їх слабкі сторони, можливість об'єднання вузькоспеціалізованих систем у єдину інформаційну, для розробки алгоритму власних наукових досліджень і побудови системи моніторингу для вивчення просторово-географічного або виробничого об'єкту дослідження в науково-дослідницькій, практичній роботі студента [46, 429, 430, 472].

Під час формування змісту навчального курсу необхідно активно залучати всіх суб'єктів системи моніторингу (державних та наукових установ), що буде сприяти впровадженню наукових досягнень з екологічного моніторингу для формування та професійного розвитку у фахівців природоохоронної галузі відповідних компетентностей на лекційних заняттях, лабораторних роботах та під час самостійного вивчення навчальної дисципліни «Моніторинг довкілля», «Системний аналіз якості навколишнього середовища», «Моніторингу стану та розвитку систем». Відповідно викладач на заняттях має використовувати сучасні наукові розробки [46, 483, 484].

Результатом буде формування інструментальної, спеціально-професійної, загально-практичної, науково-дослідницької, творчої складових професійної компетентностей з міжнародного, державного, регіонального, галузевого та локального екологічного моніторингу у майбутніх фахівців природоохоронної галузі.

## **1.2. Соціально-екологічне замовлення суспільства на підготовку фахівців природоохоронної галузі**

Сучасне суспільство висуває вимоги до якості підготовки фахівців у сфері екології, охорони навколишнього середовища та збалансованого природокористування, що потребує змін у змісті, структурі програм на основі компетентнісного підходу, для забезпечення кар'єрного зростання та здобуття додаткових компетентностей у системі освіти впродовж життя на засадах сталості. Для забезпечення конкурентноспроможності фахівців згідно сучасної кон'юктури ринку праці, необхідно обґрунтувати, розробити, впровадити та експериментально перевірити науково-методичну систему підготовки, перепідготовки, підвищення кваліфікації, у тому числі перекваліфікації та стажування, фахівців природоохоронної та природоресурсної сфер діяльності [64].

Державна система моніторингу довкілля, хоча і містить обґрунтовані статутні положення, які регулюють та визначають функціональні обов'язки її структурних підрозділів для забезпечення досягнення умов соціально-економічного й екологічнобезпечного розвитку суспільства, але вони не дотримуються виконавцями і не відповідають поставленим завданням щодо засад сталості. Вона потребує структурно-організаційного, функціонального удосконалення, оскільки є важливою складовою системи державного управління у сфері природокористування, екології та формування державної політики сталого розвитку. Для вирішення даного завдання необхідно готувати фахівців з питань екологічного моніторингу із застосуванням екологосистемного підходу. Особливо слід приділити увагу формуванню



професійної компетентності фахівців природоохоронної галузі з екологічного моніторингу в системі післядипломної освіти, які будуть здатні вирішувати комплексні завдання стратегічного характеру [64].

Питання екологічного моніторингу висвітлено в працях Ю. Ізраеля [144], М. Голубець [92], М. Клименко, А. Прищепи [155], В. Медведєва, О. Бондар [33], О. Тараріко [331], В. Боголюбова [32, 215], І. Прокопи, В. Чернікова [215]. Загальні проблеми розробки систем формування компетенцій фахівців, а також питання розробки і впровадження компетентнісного підходу у стандарти вищої освіти висвітлені в роботах Я. Болюбаша, В. Бочарова, О. Булавенка, В. Гуло, К. Левківського, М. Ньюшенкової, В. Костигіної, Л. Котоловець, О. Петрова, В. Соломіна, Н. Тимошенко та ін. [180, 287].

Структура та функціонування державної системи моніторингу довкілля України висвітлюється у наступних законодавчих документах, що регулюють створення департаментів, управлінь, відділів у державних та відомчих установах, які займаються питаннями моніторингу окремих компонентів навколишнього природного середовища [64]:

- Законах України «Про охорону навколишнього природного середовища», «Про основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2020 року», «Про гідрометеорологічну діяльність», «Про охорону земель», «Про питну воду та питне водопостачання», «Про охорону атмосферного повітря» та інші [138];

- Постановах КМУ «Положення про державну систему моніторингу довкілля», «Положення про моніторинг потенційно небезпечних об'єктів», «Положення про моніторинг ґрунтів», «Порядок здійснення державного моніторингу вод», «Порядок організації та проведення моніторингу в галузі охорони атмосферного повітря» та інші [138];

- накази, інструкції та методичні рекомендації з питань моніторингу довкілля [138].

У Законі України «Про основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2020 року» приділено увагу вдосконаленню системи моніторингу довкілля [136]. Зокрема, посилюється роль екологічного в системі державного управління України з метою досягнення рівності трьох складових розвитку (економічної, екологічної, соціальної), яка зумовлює орієнтування на пріоритети сталого розвитку; запобігання надзвичайним ситуаціям природного і техногенного характеру, що передбачає аналіз і прогнозування екологічних ризиків, які ґрунтуються на результатах стратегічної екологічної оцінки, державної екологічної експертизи, а також державного моніторингу навколишнього природного середовища; доступність, достовірність та своєчасність отримання екологічної інформації. А це, можливо, лише при наявності фахівців зі сформованими професійними компетентностями, які зможуть вирішувати складні комплексні екологічні задачі [64].

Відповідно, питання формування соціально-екологічного замовлення суспільства на підготовку фахівців з екологічного моніторингу в системі підготовки, перепідготовки, підвищення кваліфікації є актуальним і потребує детального дослідження [64].

Перші пропозиції з нагоди створення системи спостережень за станом довкілля були розроблені експертами спеціальної комісії SCOPE (з англ.: Науковий комітет з проблем навколишнього середовища) у 1971 р., а основні елементи моніторингу як системи, вперше описані у роботі Р. Манна (1973 р.). Формуванню наукових основ сучасного моніторингу навколишнього середовища були присвячені роботи професора Ю. Ізраеля і академіка І. Герасимова [144], в яких розроблені основні принципи формування системи екологічного моніторингу, а також частково відображені міжнародні аспекти глобальної системи моніторингу. З розвитком наукових досліджень в галузі екологічного моніторингу змінювалися підходи до трактування цього поняття [287].

За міжнародним стандартом (СТ ISO 4225-80), «моніторинг – це

багаторазове вимірювання для спостереження за змінами будь-якого параметра в певному проміжку часу; система довготривалих спостережень, оцінювання, контролювання і прогнозування стану і зміни об'єктів» [196].

Згідно вітчизняних законодавчих документів [136, 269], «моніторинг довкілля – це система спостережень, збирання, оброблення, передавання, збереження та аналізу інформації про стан довкілля, прогнозування його змін і розроблення науково обґрунтованих рекомендацій для прийняття рішень про запобігання негативним змінам стану довкілля та дотримання вимог екологічної безпеки».

Екологічний моніторинг здійснюється на локальному, регіональному, національному, глобальному, точковому рівнях та має відповідне відображення в структурних органах державних і відомчих установ (рис. 1.1).

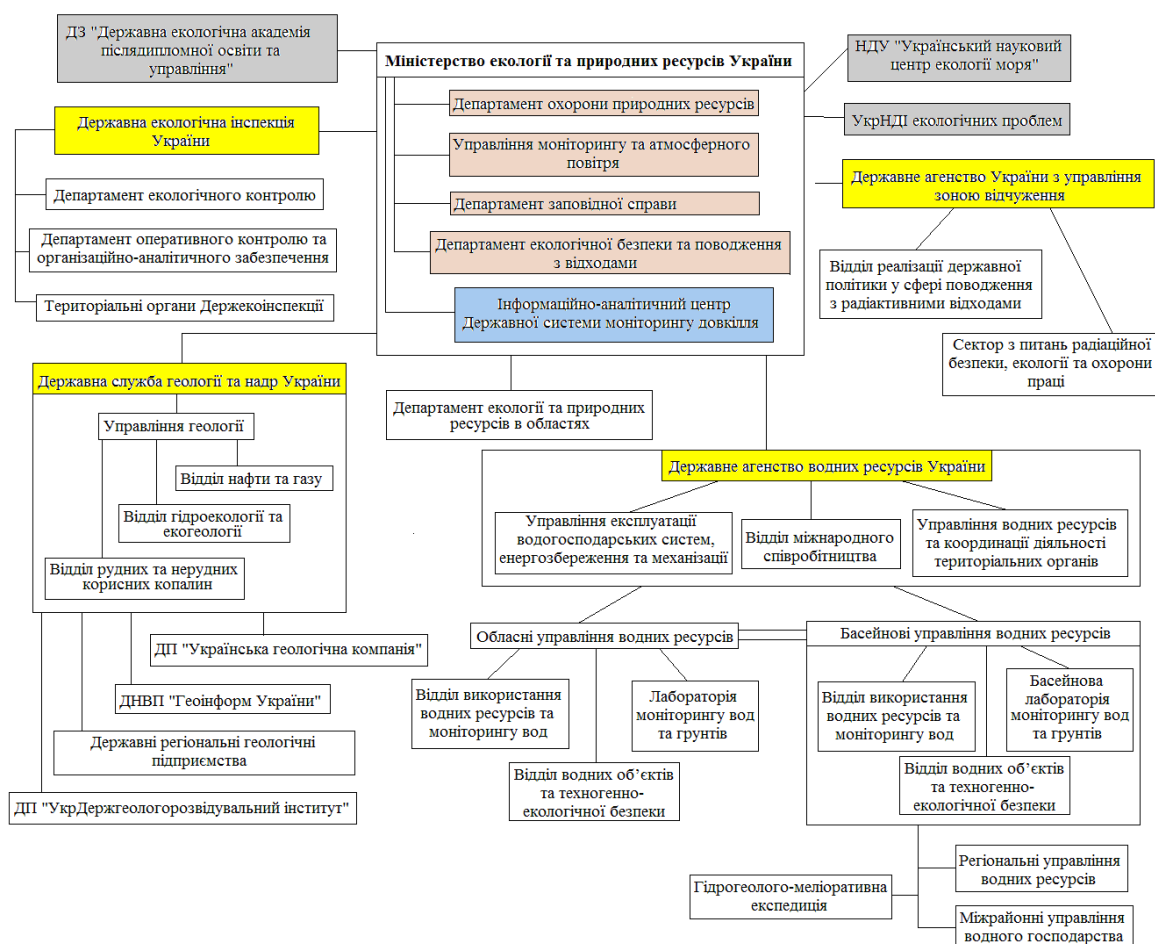


Рис. 1.1. Схема будови відомчого регулювання з екологічного моніторингу Міністерства екології і природних ресурсів України (розроблено автором на основі [243])

Підготовка фахівців природоохоронної галузі з екологічного моніторингу повинна здійснюватися з урахуванням соціального замовлення суспільства з особливостями проведення моніторингу на різних рівнях (рис. 1.2, 1.3).

На *регіональному рівні* організацію екологічного моніторингу здійснюють територіальні органи Держекоінспекції, управління екології і природних ресурсів в областях, державні регіональні підприємства, обласні і регіональні управління. Соціальне замовлення на підготовку фахівців здійснюють державні і приватні підприємства, оскільки організують *точковий або локальний* екологічний моніторинг [64].

Структура системи моніторингу докільця організовується за видами і галузевим призначенням екомоніторингу. Наприклад, що стосується *галузевого призначення*, то для Державного агентства водних ресурсів необхідні фахівці зі сформованою професійною компетентністю щодо організації, проведення моніторингу водних об'єктів, зі здатностями оцінювання, аналізування якості поверхневих вод, прогнозуванням і моделюванням екологічних ситуацій на даних об'єктах. Для Державної служби надзвичайних ситуацій (рис. 1.4) необхідні фахівці з екології, охорони навколишнього середовища та збалансованого природокористування, які здатні до організації і проведення *кризового моніторингу*, розробки заходів щодо ліквідації аварій природного і техногенного походження [64].

*Функції* екологічного моніторингу, а саме аналітична, діагностична, прогностична, організаційно-управлінська реалізується на всіх рівнях і видах моніторингу. Виконання аналітичної, діагностичної, прогностичної функції забезпечують відділи, лабораторії відомчих і державних установ. Організаційно-управлінська функція координується Мінприроди [64, 243].

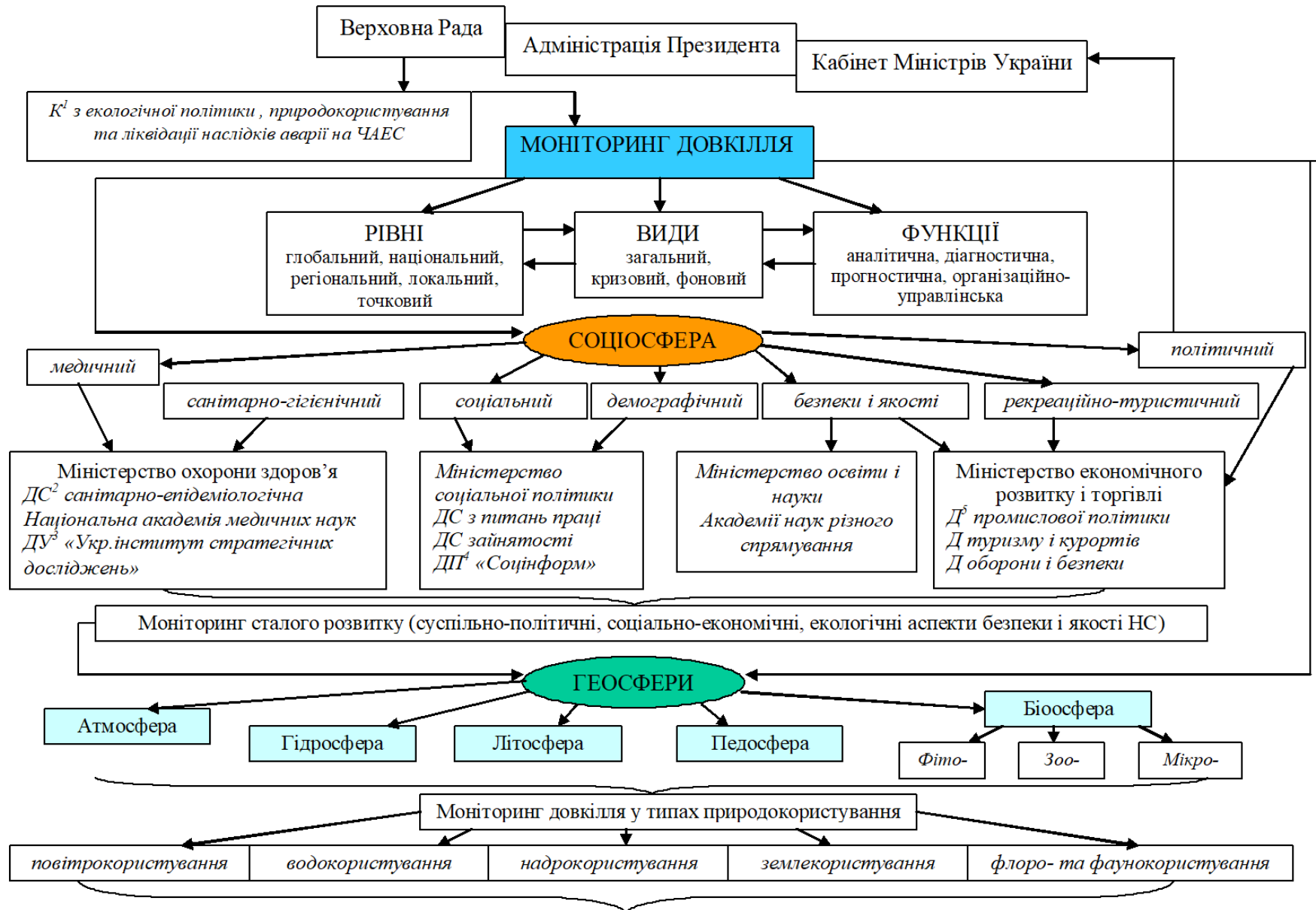


Рис. 1.2. Структурно-організаційна схема соціально-екологічного замовлення суспільства на підготовку фахівців природоохоронної галузі з екологічного моніторингу (частина 1) (розроблено автором [64])

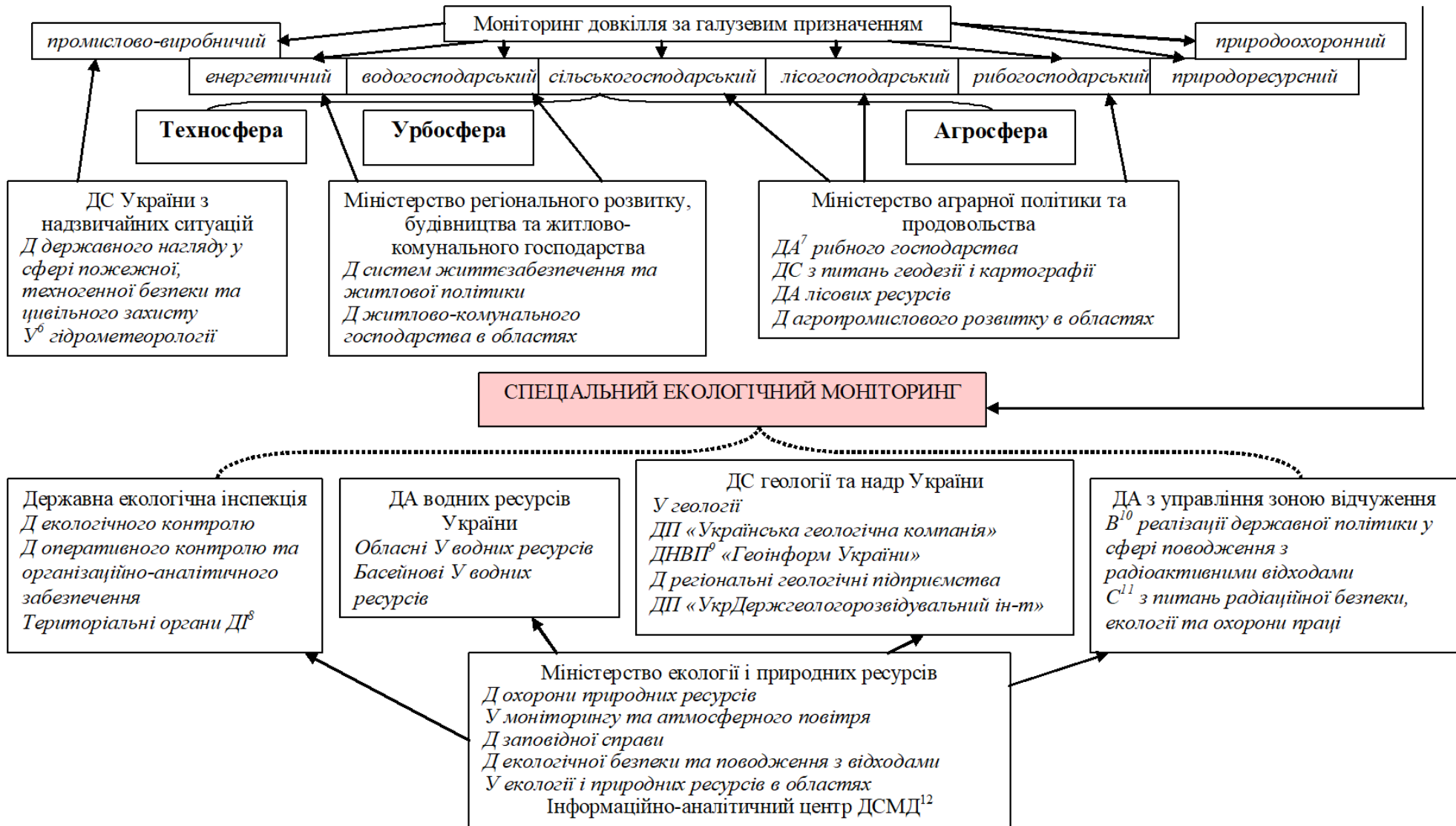


Рис. 1.3. Структурно-організаційна схема соціально-екологічного замовлення суспільства на підготовку фахівців природоохоронної галузі з екологічного моніторингу (частина 2) (розроблено автором [64])

*K<sup>1</sup> – комітет, ДС<sup>2</sup> – державна служба, ДУ<sup>3</sup> – державна установа, ДП<sup>4</sup> – державне підприємство, Д<sup>5</sup> – департамент, У<sup>6</sup> – управління, ДА<sup>7</sup> – державне агентство, ДІ<sup>8</sup> – державні інспекції, ДНВП<sup>9</sup> – державне навчально-виробниче підприємство, В<sup>10</sup> – відділ, С<sup>11</sup> – служба, ДСМД<sup>12</sup> – державна служба моніторингу довкілля*

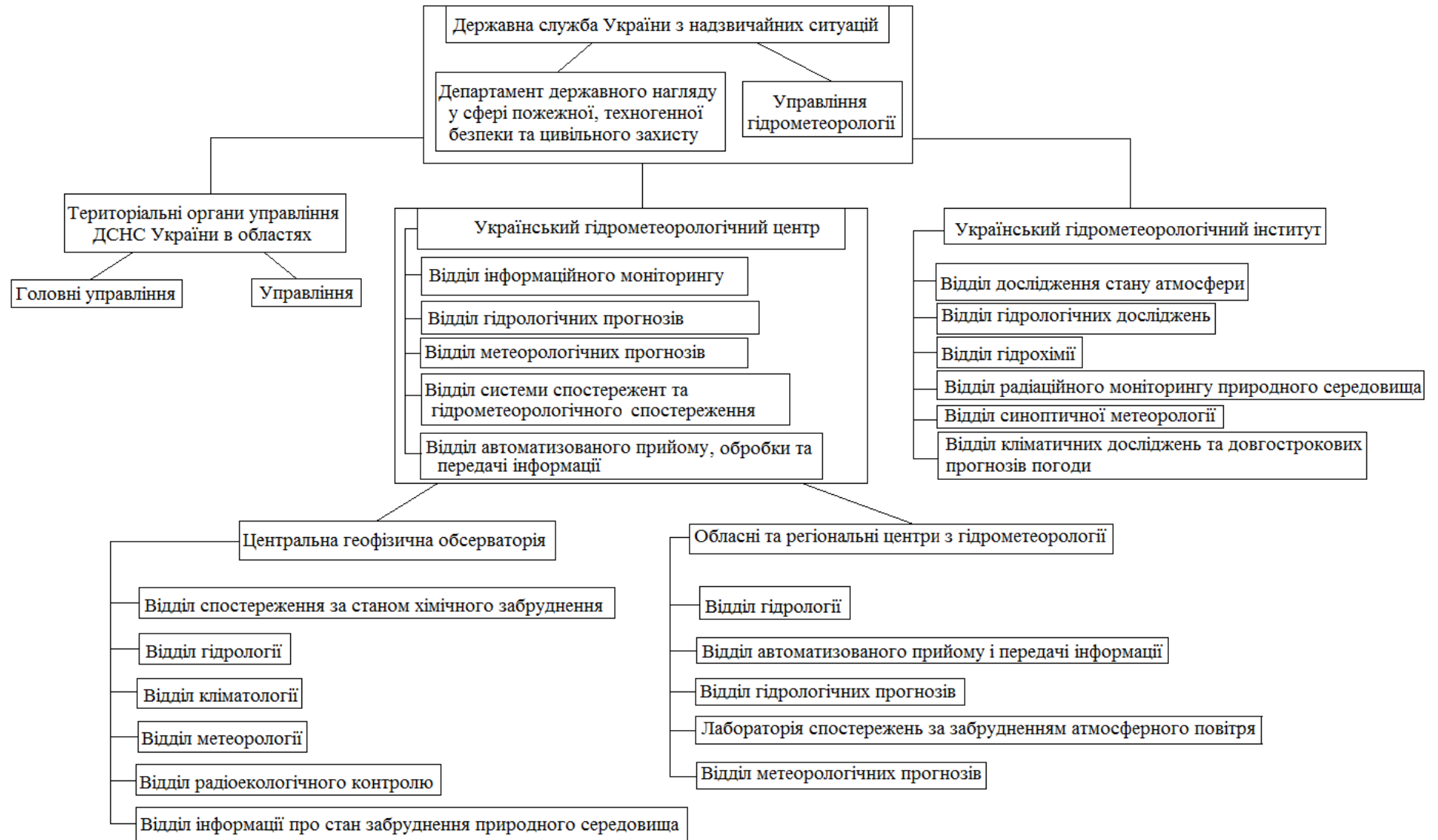
Однією із провідних науково-дослідних установ підпорядкування Мінприроди є Український науково-дослідний інститут екологічних проблем, який здійснює соціальне замовлення на підготовку фахівців природоохоронної галузі з екологічного моніторингу:

- для здійснення екотоксикологічного моніторингу компонентів довкілля та джерел їх токсикогенного забруднення методом біотестування, а також нормативно-методичне та метрологічне забезпечення контролю, якості об'єктів довкілля;

- для підготовки операторів системи «Гамма», який призначений для практичного навчання радіоперсоналу на діючому макеті, що містить основні елементи – станцію радіаційного моніторингу, метеостанцію, засоби зв'язку та обробки інформації [64, 224].

Інститут агроекології та природокористування підпорядкований Національній академії аграрних наук України має систему агроекологічного моніторингу і потребує підготовлених фахівців природоохоронної галузі з екологічного моніторингу, зокрема для здійснення розвитку сільських територій, аерокосмічного зондування агросфери, моніторингу агробіоресурсів тощо [64, 149].

Соціальне замовлення на підготовку фахівців з професійними компетентностями до організації і проведення спостереження щодо агроекологічного стану ґрунтів для виявлення тенденцій у змінах їх агрохімічних та екологічних характеристик під впливом господарської діяльності, несприятливих метеорологічних факторів та техногенних екологічних катастроф, здійснює ДУ «Інститут охорони ґрунтів України», який підпорядковується Міністерству аграрної політики та продовольства України [64, 108].



1.4. Схема будови відомчого регулювання з питань організації і проведення кризового екологічного моніторингу Державної служби надзвичайних ситуацій (власна розробка на основі даних з офіційного сайту ДСНС)



Нормативно-правове забезпечення системи екологічного моніторингу розробляється і погоджується на рівні Адміністрації Президента, Кабінету Міністрів України, а також Верховної Ради України. Комітет Верховної ради України з екологічної політики, природокористування та ліквідації наслідків аварії на ЧАЕС здійснює законопроектну роботу, готує, попередньо розглядає питання, віднесені до повноважень ВРУ, та виконує контрольні функції з охорони, збереження, використання та відновлення природних ресурсів, з питань екологічної безпеки, попередження та ліквідації наслідків аварій різного характеру, з моніторингу навколишнього природного середовища, з питань поводження з відходами тощо [64].

У результаті навчання студентами здобувається професійна компетентність, тобто здатність виконувати подібні роботи, які вимагають від особи певної кваліфікації, яка в свою чергу визначається рівнем освіти та спеціалізацією. Саме, необхідний рівень освіти досягається завдяки реалізації освітніх, освітньо-професійних та освітньо-наукових програм підготовки і має в цілому відповідати колу та складності професійних завдань та обов'язків [64].

Згідно, класифікатор професій із змінами, затвердженими наказом Міністерства економічного розвитку і торгівлі України від 4 березня 2016 року N 394 [138], розділ «Фахівці» вміщує професії, що вимагають знань в одній чи більше галузях природознавчих, технічних і гуманітарних наук, професійні завдання яких полягають у виконанні спеціальних робіт, пов'язаних із застосуванням положень та використанням методів відповідних наук. До цього розділу належать професії, яким відповідає кваліфікація за дипломом чи іншим відповідним документом: молодшого спеціаліста; бакалавра; спеціаліста, що проходить післядипломну підготовку (стажування, інтернатуру, клінічну ординатуру тощо); спеціаліста (на роботах з керування складними технічними комплексами чи їх обслуговування) [138]. Отже, майбутній фахівець природоохоронної галузі,

який отримав диплом про здобуття освітнього рівня «Бакалавр», зможе працювати за такими 10 професіями:

- 3119 – стажист-дослідник;
- 3212 – інспектор з використання водних ресурсів;
- 3212 – інспектор з охорони природи;
- 3212 – технік (природознавчі науки);
- 3439 – громадський інспектор з використання та охорони земель;
- 3439 – державний інспектор з нагляду за ядерною та радіаційною безпекою;
- 3439 – інспектор державний з техногенного та екологічного нагляду;
- 2111.2 – інспектор з радіаційної безпеки;
- 3439 – організатор природокористування;
- 3439 – інспектор з охорони природно- заповідного фонду [138].

Розділ «Професіонали» вміщує професії, що передбачають високий рівень знань у галузі фізичних, математичних, технічних, біологічних, агрономічних, медичних чи гуманітарних наук, професійні завдання яких полягають у збільшенні існуючого фонду (обсягу) знань, застосуванні певних концепцій, теорій та методів для розв'язання певних проблем чи в систематизованому викладенні відповідних дисциплін у повному обсязі. До цього розділу належать професії, що вимагають від працівника (з урахуванням кола та складності певних професійних завдань та обов'язків) кваліфікації за: дипломом про повну вищу освіту, що відповідає рівню спеціаліста, магістра; дипломом про присудження наукового ступеня; атестатом про затвердження вченого звання. Відповідно, фахівець природоохоронної галузі, отримавши диплом про здобуття освітнього ступеня «Спеціаліст» і «Магістр» зможе працювати за такими 19 професіями [138]:

- 2111.2 – інженер з радіаційної безпеки;
- 2148.2 – фахівець з геосистемного моніторингу навколишнього середовища;

- 2148.2 – фахівець з дистанційного зондування землі та аерокосмічного моніторингу;
- 2149.2 – інженер з охорони навколишнього середовища;
- 2149.2 – інженер з техногенно-екологічної безпеки;
- 2149.2 – інженер-дослідник;
- 2211.2 – еколог;
- 2211.2 – експерт з екології;
- 2213.2 – інженер з використання водних ресурсів;
- 2213.2 – інженер з відтворення природних екосистем;
- 2213.2 – інженер з охорони природних екосистем;
- 2213.2 – інженер з охорони та захисту лісу;
- 2213.2 – інженер з охорони тваринного світу;
- 2213.2 – інженер з природокористування;
- 2213.2 – фахівець з використання водних ресурсів;
- 1494 – менеджер (управитель) екологічних систем;
- 2419.2 – фахівець з економічного моделювання екологічних систем;
- 2213.2 – фахівець з екологічної освіти;
- 2310.2 – викладач вищого навчального закладу.

Незалежно від рівня регулювання, сфери працевлаштування фахівців у галузі екології, охорони навколишнього середовища та збалансованого природокористування мають володіти професійною компетентністю з розробки нормативно-правових документів з охорони природних ресурсів, моніторингу довкілля та екологічної безпеки, впровадження оптимальних еколого-управлінських рішень, спрямованих на усунення негативних змін стану довкілля, а також удосконалення екологічного (природоохоронного, природоресурсного) законодавства, імплементованого до міжнародних аналогів [64]. У процесі дослідження будемо використовувати терміни «майбутній фахівець» для освітнього ступеня «Бакалавр» та «майбутній професіонал» для освітнього ступеня «Магістр», виходячи з означення цих термінів у державному класифікатор професій.

### **1.3. Аналіз основних понять післядипломної освіти та формування структури неперервної екологічної освіти**

До сучасного фахівця природоохоронної галузі висуваються нові професійні вимоги, що пов'язано з посиленням ролі екологічної політики, стратегічної екологічної оцінки, моніторингу стану та розвитку систем (економічної, екологічної, соціальної). Формування високопрофесійних, конкурентоспроможних, мобільних, мотивованих фахівців забезпечується за умов професійного зростання і саморозвитку в освіті впродовж життя [63].

Післядипломна освіта допомагає фаховому вдосконаленню, поглибленню, розширенню, оновленню професійних знань та вмінь, саме за рахунок отримання нової кваліфікації, спеціальності або професії, на основі здобутого раніше освітнього рівня, а також набутого практичного досвіду, незалежно від віку [63, 387].

Оскільки професійне зростання фахівців природоохоронної галузі у контексті сталого розвитку суспільства є нагальним, тому необхідно дослідити теоретико-методологічний базис системи післядипломної освіти.

Професійне зростання фахівця будь-якої сфери діяльності чи виробництва є предметом дослідження вітчизняних і зарубіжних науковців. Так у своїх працях вони висвітлюють теоретичні основи післядипломної освіти [111, 401, 403]. Багато вчених вивчають питання післядипломної педагогічної освіти, зокрема питаннями управління освітою дорослих досліджує Н. Протасова [271]. Особливості післядипломної педагогічної освіти як структурного компонента неперервної освіти вивчає І. Мисик [207].

Особливості функціонування системи неперервної професійної освіти за кордоном В. Кулешова [179]. Зарубіжний досвід вирішення проблем підготовки та підвищення кваліфікації педагогічних кадрів вивчала Н. Клясен [157]. Проаналізувавши дослідження багатьох науковців, можна виділити загальні принципи неперервної освіти: гнучкість і варіативність системи освіти; наступність і доступність усіх етапів освіти (від дошкільного виховання до набуття професійної спеціальності); багаторівнева система

професійної освіти, компонентами якої буде фундаментальна підготовка у навчальних закладах і різноманітні курси за формою і змістом для працюючих, зокрема курси підвищення кваліфікації; використання інноваційних інформаційних технологій для отримання різноманітної інформації на всіх етапах життєдіяльності людини [39, 63].

Поза увагою науковців залишається питання створення і функціонування системи післядипломної освіти в Україні для забезпечення державної підтримки професійного розвитку фахівців природоохоронної галузі у контексті сталого розвитку суспільства. Отже, виникає необхідність у теоретичному дослідженні системи післядипломної освіти фахівців природоохоронної галузі.

Післядипломна освіта забезпечує всебічний розвиток навчання і самоосвіти особистості з моменту одержання нею диплому про освіту і до кінці її життя, тобто охоплює найтриваліший та найпродуктивніший період життя [234]. Про важливе значення післядипломної освіти зазначається в Державній національній програмі «Освіта» («Україна XXI століття») (1993), в якій зазначається, що «післядипломна освіта покликана забезпечувати поглиблення професійних знань, умінь за спеціальністю, здобуття нової кваліфікації, наукового ступеня або одержання нового фаху на основі наявного освітнього рівня і досвіду практичної роботи», а також зазначено стратегічні завдання її реформування [242].

У національній доктрині розвитку освіти (2002) визначено шляхи реалізації безперервності освіти, одним із яких є модернізація системи післядипломної освіти [242]. Про реформування системи післядипломної освіти відповідно до запитів економіки, потреб педагогічних і науково-педагогічних кадрів наголошено в Національній стратегії розвитку освіти в Україні на період до 2021 року (2013) [242].

Система післядипломної освіти в Україні регулюється низкою нормативно-правових документів, які тісно взаємопов'язуються між собою і взаємодоповнюються. У процесі змін, що відбуваються в системі освіти

загалом не спостерігається суттєвих змін в організації і функціонуванні системи післядипломної освіти, у тому числі трактуванні поняття «післядипломна освіта» (табл. 1.1) [387].

Таблиця 1.1

**Аналіз поняття «післядипломна освіта» в нормативно-правових документах [63, 387]**

№ з/п	Нормативно-правові документи	Трактування поняття «післядипломна освіта»
1.	Закон України «Про освіту», 1991 р.	спеціалізоване вдосконалення освіти та професійної підготовки особи шляхом поглиблення, розширення та оновлення її знань, умінь і навичок на основі здобутої раніше вищої освіти (спеціальності) або професійно-технічної освіти (професії) та практичного досвіду
2.	Концепція розвитку післядипломної освіти в Україні, 2002 р.	спеціалізоване вдосконалення освіти та професійної підготовки особи шляхом поглиблення, розширення й оновлення її професійних знань, умінь і навичок або отримання іншої спеціальності на основі здобутого раніше освітньо-кваліфікаційного рівня та практичного досвіду
3.	Закон України «Про вищу освіту», 2014 р.	спеціалізоване вдосконалення освіти та професійної підготовки особи шляхом поглиблення, розширення й оновлення її професійних знань, умінь і навичок або отримання іншої спеціальності на основі здобутого раніше освітнього рівня та практичного досвіду
4.	Проект Закону України «Про післядипломну освіту», 2014 р.	«спеціалізоване вдосконалення освіти та професійної підготовки особи шляхом поглиблення, розширення і оновлення її професійних знань, умінь, інших компетентностей або здобуття іншої спеціальності та професії у межах здобутого раніше освітньо-кваліфікаційного рівня та практичного досвіду, яке є обов'язковою складовою професійного росту працівника
5.	Закон України «Про освіту», 2017 р.	набуття нових та вдосконалення раніше набутих компетентностей на основі здобутої вищої, професійної (професійно-технічної) або фахової передвищої освіти та практичного досвіду

У новому Законі України «Про освіту» (2017) післядипломна освіта визначається як набуття нових та вдосконалення раніше набутих компетентностей на основі здобутої вищої, професійної (професійно-технічної) або фахової передвищої освіти та практичного досвіду [134]. Але слід відмітити, що на відміну від попередніх законів трактування дещо змінилося, оскільки з'явилося поняття «компетентність» на заміну знань,

умінь і навичок [63, 387]. У законі виділяють наступні форми післядипломної освіти:

1) спеціалізацію – профільну спеціалізовану підготовку з метою набуття особою здатності виконувати завдання та обов'язки, що мають особливості в межах спеціальності;

2) перепідготовку – освіту дорослих, спрямовану на професійне навчання з метою оволодіння іншою (іншими) професією (професіями);

3) підвищення кваліфікації – набуття особою нових та/або вдосконалення раніше набутих компетентностей у межах професійної діяльності або галузі знань;

4) стажування – набуття особою практичного досвіду виконання завдань та обов'язків у певній професійній діяльності або галузі знань [63, 387].

В умовах модернізації системи освіти та з прийняттям нового Закону України «Про освіту» доцільно удосконалити зміст, форми та функції системи післядипломної освіти, прийняти Закон України «Про післядипломну освіту», розробити стандарти та освітні програми підвищення кваліфікації, перепідготовки для фахівців природоохоронної галузі [63, 387].

Післядипломна екологічна освіта забезпечує неперервність екологічної освіти та включає систему підвищення кваліфікації та перепідготовки державних службовців, керівного складу підприємств, організацій, установ, підприємців по різних аспектах природоохоронної діяльності та раціонального використання природних ресурсів, екологічну освіту дорослих відповідно до потреб особистості на ринку праці, а також підготовку фахівців природоохоронної галузі найвищої кваліфікації – кандидатів і докторів наук у галузі екології та охорони навколишнього середовища, на базі провідних ЗВО [163]. У Законі України «Про основні засади (стратегію) державної екологічної політики України до 2020 року» (2011) зазначено, що розробка методологічних основ та запровадження безперервної екологічної освіти сприятимуть успішній реалізації національної екологічної політики за

рахунок програм екологічної освіти для сталого розвитку, екологічної освіти в рамках державних освітніх програм для закладів дошкільної, загальної середньої, вищої освіти, програми післядипломної освіти та курсової перепідготовки фахівців [242].

Використання досвіду діяльності міжнародних практик у сфері професійного розвитку фахівців, їх самоорганізацію, забезпечить розробку відповідного нормативно-правового регулювання системи післядипломної освіти в Україні. Держава має брати активну участь у регулюванні професійного навчання протягом всього життя, удосконалювати систему освіти на всіх рівнях, здійснювати підтримку та стимулювання підприємств щодо професійного зростання працівників.

Неперервна освіта є процесом, який охоплює все життя людини, що забезпечує поступовий розвиток творчого потенціалу особистості і всебічне збагачення її духовного світу, цілеспрямована систематична пізнавальна діяльність щодо освоєння і вдосконалення знань, умінь і навичок, як в спеціальних установах, так і шляхом самоосвіти [129]. Також це відноситься і до екологічної освіти. Неperервна екологічна освіта забезпечує формування екологічної культури і виховання всіх верств населення, професійна підготовка фахівців для різних видів екологічної діяльності (рис. 1.5).

Неперервна екологічна освіта може бути формальною, неформальною та інформальною. Базова освіта формує екологічні знання та культуру на дошкільному, загальноосвітньому та професійному рівнях. Але найважливішою ланкою у даній структурі є післядипломна освіта, яка є цілеспрямованою, спеціально організованою і керованою системою формування в особистостей соціального досвіду [134].

Основними організаційними формами післядипломної освіти в Україні є перепідготовка, спеціалізація, підвищення кваліфікації, стажування та здобуття наукового ступеня. Найбільш поширеною формою є стажування та підвищення кваліфікації, хоча, враховуючи сучасні потреби суспільства, багато фахівців здійснюють перепідготовку, зокрема здобувають нові



спеціальності на освітньому ступені магістр. Отже, охарактеризуємо підсистеми післядипломної освіти фахівців з екології, охорони навколишнього середовища та збалансованого природокористування [387].



Рис. 1.5. Ієрархічна структура неперервної екологічної освіти (розроблено автором [63, 387])

Перепідготовка (або перекваліфікація) – це здобуття нових теоретико-практичних і спеціально-професійних компетентностей на основі здобутого раніше освітнього ступеня (бакалавр, спеціаліст, магістр) та практичного досвіду, отримання іншої спеціальності. Перепідготовка фахівців природоохоронної галузі здійснюється в галузевих (технічних, аграрних, педагогічних, медичних тощо) і класичних вузах України за затвердженими навчальними планами, враховуючи раніше вивчені дисципліни при здобутті першої освіти. Близьким до перепідготовки є спеціалізація – набуття нових професійних компетентностей у межах існуючої спеціальності, зокрема здатність виконувати окремі завдання та обов'язки, що мають певні прикладні (галузеві) особливості [63, 387].

Підвищення кваліфікації фахівців природоохоронної галузі – це основна форма професійного вдосконалення, здобуття додаткових складових професійної компетентності, поглиблення, розширення, набуття сучасних знань, вмінь та навичок, а також підвищення рівня майстерності. Тому при організації курсів підвищення кваліфікації для працівників необхідно враховувати комплексність, диференційованість, неперервність навчання та орієнтованість на перспективність професії. Удосконалювати свої професійні характеристики фахівці природоохоронної галузі можуть в університетах, зокрема в інститутах чи факультетах післядипломної освіти, Державній екологічній академії післядипломної освіти та управління, наукових установах). Підвищення кваліфікації може бути довгостроковим, короткостроковим, багатостадійним, цикловим для здобуття кваліфікації благополуччя і професійного самовдосконалення впродовж життя [387].

Стажування – це вивчення вітчизняного і міжнародного практичного досвіду у сфері екології, охорони навколишнього середовища та раціонального природокористування, набуття досвіду виконання професійних завдань та обов'язків на робочому місці. Фахівці проходять стажування у науково-дослідних установах Національної академії наук,

Національної академії аграрних наук тощо, у міжнародних університетах та на виробництві [63, 387].

Ще однією із форм післядипломної освіти є здобуття наукового ступеня доктора філософії, доктора наук. Здобувачі, під час навчання в аспірантурі чи докторантурі у наукових установах та університетах України, оволодівають науково-прикладною, аналітико-діагностичною, системно-дослідницькою складовою професійної компетентності [63, 387].

Найбільше значення у контексті безперервного професійного зростання фахівців природоохоронної галузі є самоосвіта, а саме здатність до самовдосконалення впродовж усього життя для вирішення складних екологічних проблем, що постають перед людством [387]. Для цього необхідно не тільки отримати системні знання, але і забезпечити доступність освітньо-наукових інновацій у міжкурсний період. Самоосвіта тісно пов'язана з усіма підсистемами післядипломної освіти і забезпечує ефективність кожної, а за певних обставин може замінити будь-який структурний елемент даної системи [207].

Більшість дисертаційних робіт, присвячених професійній підготовці фахівців природничого профілю у системі вищої освіти, зокрема професійної підготовки майбутніх екологів. Виокремити можна наукові праці Н. Рідей «Теорія і практика ступеневої підготовки майбутніх екологів»; Г. Білецької «Теоретичні і методичні засади природничо-наукової підготовки майбутніх екологів у вищих навчальних закладах»; С. Старовойт «Професійна підготовка фахівців з охорони та захисту навколишнього середовища у вищих навчальних закладах Великої Британії»; І. Солошич «Теоретичні і методичні засади формування науково-дослідної компетентності майбутніх фахівців-екологів» та ін. Щодо професійної підготовки фахівців з інших природничих спеціальностей, то окремо слід виділити докторські дисертації:

- Т. Деркач – «Теоретичні та методичні основи підготовки майбутніх фахівців хімічних спеціальностей засобами інформаційних технологій»;

- Г. Луценко – «Теоретико-методологічні засади фундаменталізації фізичної освіти у вищій школі: дидактичний та управлінський аспекти».

Проблема підготовки фахівців природоохоронної галузі до екологічного моніторингу вимагає аналізу та формулювання дефініцій «підготовка фахівців природоохоронної галузі до екологічного моніторингу», «професійна компетентність фахівця природоохоронної галузі з екологічного моніторингу». Ґрунтовний аналіз досліджуваної проблематики буде сприяти виокремленню змісту професійної компетентності фахівців з екологічного моніторингу.

Професійна підготовка є цілеспрямованим процесом навчання реальних і потенційних працівників, професійних знань та вмінь з метою набуття навичок, необхідних для виконання певних видів робіт. Цьому слугують різні форми здобуття професійної освіти – навчання у закладах вищої освіти і спеціалізованих закладах освіти, стажування на курсах підвищення кваліфікації, удосконалення професійної майстерності на виробництві щодо. Суспільні потреби, викликані інноваціями у економіці, вимагають змін у професійній підготовці. Для того, щоб людина могла оновлювати знання і підвищувати рівень своєї освіти, необхідний для професійної діяльності, потрібно створити систему, за якій випускники мали б можливість періодично повертатись у систему вищої освіти. Концепція «безперервної освіти», яку прийняли в 1996 р. міністри освіти країн Організації економічного співробітництва та розвитку (ОЕСР), враховує нове бачення політики у сфері освіти та професійної підготовки як опори для розвитку на основі знань [99].

Професійна підготовка є сукупністю спеціальних знань, умінь і навичок, що дозволяють виконувати роботу певної області діяльності.

Щодо фахівця, то Ю. Нагірний визначив як особу, що професійно володіє знаннями, навичками та інструментарієм певної діяльності відповідно до освітнього рівня [213]. Сучасний спеціаліст повинен не лише володіти своєю професією, а й орієнтуватися в складних політичних,

економічних та соціальних проблемах, уміти аналізувати, прогнозувати та оцінювати наслідки своєї професійної діяльності в соціальній сфері.

Створення сучасної моделі фахівця, що відповідає вимогам та запитам сучасного суспільства, роботодавців, виробництва, ринку праці є основним напрямом розвитку системи вищої освіти.

Автор Павлик О. сформулював «професійну підготовку фахівця як складну психолого-педагогічну систему зі специфічним змістом, наявністю структурних елементів, формами стосунків, особливостями навчального процесу, специфічними для цієї спеціальності знаннями, уміннями і навичками» [246].

Сформоване поняття має відповідати положенням деяких нормативно-правових документів: Конституції України, Законам України «Про освіту», «Про вищу освіту», «Про охорону навколишнього природного середовища», Концепцію про післядипломну освіту, Положення про державну систему моніторингу довкілля. Отже, враховуючи наукові пошуки вчених з цього питання та нормативні акти, трактуємо поняття «підготовка фахівців природоохоронної галузі» як системно-організований процес, що спрямовується на формування професійної компетентності фахівця щодо охорони та збереження навколишнього природного середовища для забезпечення стійкості біосфери.

До нашого поняття додаємо «екологічний моніторинг» та «післядипломна освіта», що розглядалося вище. Здійснено аналіз та узагальнення окремих складових поняття, на основі якого авторське бачення дефініції «підготовка фахівців природоохоронної галузі до екологічного моніторингу у післядипломній освіті» – це системно-організований процес, що спрямовується на особистісно-професійний розвиток фахівця, який сприяє вирішенню складних екологічних ситуацій, дотриманню вимог екологічної безпеки та забезпечує збереження довкілля, його самовдосконалення та самореалізацію, під впливом суспільних змін і професійної природоохоронної діяльності.

Слід відмітити, що поряд з терміном «фахівець природоохоронної галузі з екологічного моніторингу» у роботі буде вхватися поняття «фахівець з екологічного моніторингу», які є синонімами.

Охарактеризуємо складові частини дефініції «професійна компетентність фахівців природоохоронної галузі з екологічного моніторингу». Слід відмітити, що поняття «фахівець» та «екологічний моніторинг» розглядали вище. Необхідно детально окреслити поняття «професійна компетентність». Оскільки термін «компетентність» і «професійна компетентність» широко досліджено у працях багатьох вчених, тому необхідно їх проаналізувати і виділити основні ключові поняття, що вкладають автори:

- система теоретико-методологічних, нормативних положень, наукових знань, організаційно-методичних і технологічних умінь, необхідних особистості для виконання посадово-функціональних обов'язків, та відповідні моральні й психологічні якості [191];

- професійна компетентність – динамічна комбінація знань, умінь, навичок, цінностей, інших особистих якостей, що визначає здатність особи успішно здійснювати професійну діяльність та/або подальшу навчальну діяльність [132];

- професійна компетентність – інтегрована якість особистості, що має свою структуру й дозволяє фахівцеві у найефективніший спосіб здійснювати свою діяльність, а також сприяє його саморозвитку й самовдосконаленню як у системі післядипломної освіти, так і в процесі самоосвіти [321].

- професійна компетентність - здатність особи в межах визначених за посадою повноважень застосовувати спеціальні знання, уміння та навички, виявляти відповідні моральні та ділові якості для належного виконання встановлених завдань і обов'язків, навчання, професійного та особистісного розвитку [138].

- Маркова А.К. [188] визначає професійну компетентність як «індивідуальну характеристику ступеня відповідності вимогам професії, як психічний стан, що надає можливість діяти самостійно і відповідно, як опанування людиною здатності та вмінь виконувати певні трудові функції».

При формуванні поняття «професійна компетентності фахівців природоохоронної галузі», виділено ряд характерних особливостей: 1) впровадження у професійну діяльність екологічних знань, умінь, навичок і практичного досвіду; 2) на основі моніторингових даних, розробляти практичні рекомендації щодо охорони та збереження довкілля, впроваджувати природоохоронні заходи; 3) свідомо і відповідально ставитися до прийняття рішень у професійній діяльності; 4) мотивувати діяльність інших осіб на охорону навколишнього середовища та раціонального природокористування; 5) формувати базу даних показників якості довкілля та індикаторів стану та розвитку територій.

Отже, професійна компетентність фахівців природоохоронної галузі з екологічного моніторингу – це сукупність професійних знань, умінь та навичок, особистісних (моральних і ділових) якостей фахівця, який здійснює професійну екологічну діяльність у державних і наукових установах, на виробництві, забезпечуючи розробки та реалізації моделей, прогнозів, сценаріїв, програм і проектів з екологічного моніторингу; впровадження інновацій щодо забезпечення сталості довкілля; прагненням до самоосвіти, самовдосконаленні та самореалізації впродовж життя

Подальший розвиток системи післядипломної освіти у галузі екології, охорони навколишнього середовища та раціонального природокористування спрямовується на врахуванні індивідуальних потреб та різноманітних підходів до навчання фахівців, змістовності, варіативності та збалансованості професійного навчання. Освіта впродовж життя необхідна людям різного фахового спрямування та соціального

статусу, оскільки забезпечує їм успішне пристосування до суспільної і професійної діяльності, до життя загалом.

#### **1.4. Міжнародна і вітчизняна практика функціонування систем післядипломної освіти**

Сучасний фахівець повинен бути конкурентоспроможним, мобільним, мотивованим і особисто зацікавленим у зростанні свого професійного рівня. Саме післядипломна освіта допомагає фаховому вдосконаленню, поглибленню, розширенню, оновленню професійних знань та вмінь, саме за рахунок отримання нової кваліфікації, спеціальності або професії, на основі здобутого раніше освітнього рівня, а також набутого практичного досвіду, незалежно від віку [389].

Предметом дослідження вітчизняних і зарубіжних науковців є професійне зростання фахівця будь-якої сфери виробництва чи діяльності. Теоретичні основи післядипломної освіти у своїх працях висвітлюють Т. Десятов [112], Л. Тарусова [332]. Питання післядипломної педагогічної освіти досліджують багато вчених, зокрема О. Глузман [89], Н. Протасова [273], А. Кузьминський [178], Л. Даниленко [102]. Післядипломну освіту у сфері управління персоналом вивчають О. Крушельницька, Д. Мельничук, Ф. Хміль [15].

Особливості функціонування систем післядипломної освіти за кордоном розглядав у своїх працях Б. Вульфсон [83]. Зокрема, він зазначає, що в кожній країні процес розвитку теорії і практики неперервної освіти має свої специфічні риси, але наявні загальні принципи: гнучкість і варіативність системи освіти; наступність усіх етапів освіти (від дошкільного виховання до набуття професійної спеціальності) та їх доступність; створення багаторівневої системи професійної освіти, компонентами якої буде фундаментальна підготовка у навчальних закладах і різноманітні курси за формою і змістом для працюючих, зокрема курси підвищення кваліфікації; розвиток освіти для людей



літнього віку; використання інноваційних інформаційних технологій для отримання різноманітної інформації на всіх етапах життєдіяльності людини.

Поза увагою науковців залишається питання створення і функціонування системи післядипломної освіти в Україні для забезпечення державної підтримки професійного розвитку фахівців з екології у контексті сталого розвитку суспільства. Отже, виникає необхідність у дослідженні нормативно-правового регулювання, організації та діяльності системи післядипломної освіти у вітчизняній практиці.

У сучасному світі все більше зростає значення післядипломної освіти, оскільки постійне підвищення кваліфікації працівників або їх перепідготовка, відповідно до вимог сучасного стану і розвитку соціальних, економічних, екологічних систем та цивілізації в цілому, дає перевагу фахівцям у ході професійного самовдосконалення та збільшує можливість кар'єрного росту і благополуччя. Проте організаційні форми системи післядипломної освіти для фахівців різних професійних спрямувань не закріплені законодавчо у Кодексі законів про працю України та Трудовому кодексі України.

Система післядипломної освіти в Україні регулюється низкою нормативно-правових документів, які тісно взаємопов'язуються між собою і взаємодоповнюються. Їх можна розподілити на [389]:

- 1) у сфері теорії освітніх систем (загальноосвітні), основні положення яких регламентують особливості організації і функціонування післядипломної освіти. Серед них необхідно виокремити законодавче забезпечення післядипломної педагогічної освіти для педагогічних і науково-педагогічних кадрів;

- 2) у сфері цільового призначення освітніх і соціальних, економічних і екологічних систем (професійні), які обумовлюють умови для професійного навчання працівників.

До загальноосвітніх законодавчих документів відносять:

1) положення Конституції України (1996), у яких зазначено про право на освіту та вільний розвиток особистості кожного громадянина країни, розвиток вищої і післядипломної освіти різних форм навчання, при цьому держава забезпечує доступність і безоплатність вищої освіти у державних навчальних закладах (ст. 23, 53) [162];

2) положення Національної доктрини розвитку освіти України у ХХІ столітті (2002), що визначають стратегію і основні напрямки розвитку освіти, зокрема створення умов для особистісного і творчого розвитку і самореалізації кожного громадянина, здатного ефективно працювати і навчатися протягом життя [242];

3) Закон України «Про освіту» (1991), у якому зазначено види, форми післядипломної освіти та заклади, що мають право здійснювати діяльність у сфері перепідготовки, підвищення кваліфікації та стажування за різними формами навчання (ст. 47,48) [134];

4) Закон України «Про вищу освіту» (2014) висвітлює післядипломну освіту як підвищення кваліфікації та стажування саме педагогічних і науково-педагогічних працівників (ст. 60) [132];

5) Закон України «Про професійно-технічну освіту» (1998), який регламентує право громадян на здобуття професійно-технічної освіти відповідно до їх покликань, інтересів і здібностей, перепідготовку та підвищення кваліфікації, спрямовує діяльність професійно-технічних начальних закладів на організацію стажування, перепідготовки за технологічно суміжною професією та підвищення кваліфікації, в тому числі і на виробництві (ст. 3, 22, 31) [242];

6) Закон України «Про наукову і науково-технічну діяльність» окреслює діяльність наукових установ у сфері післядипломної освіти і забезпечення розвитку кадрового потенціалу сфери наукової і науково-технічної діяльності, зокрема організація підготовки та підвищення кваліфікації наукових і науково-педагогічних кадрів в Україні та за її межами

(ст. 27, 45, 61). Окремо в законі висвітлено питання наукового стажування, яке організовується для підвищення рівня теоретичної та практичної підготовки, проведення авторських досліджень набуття досвіду провадження науково-дослідної діяльності тощо (ст. 34) [242];

7) одним із завдань Національної стратегії розвитку освіти в Україні на період 2021 року (2013) є удосконалення системи підготовки, перепідготовки та підвищення кваліфікації педагогічних, науково-педагогічних та керівних кадрів системи освіти, оновлення змісту підготовки, нормативно-правового забезпечення, у тому числі розроблення стандартів післядипломної педагогічної освіти [242].

На основі загальноосвітніх нормативно-правових документів розроблено Концепцію розвитку післядипломної освіти, проект Закону України «Про післядипломну освіту», проект Положення «Про післядипломну освіту у сфері вищої освіти», у яких висвітлено особливості діяльності систем післядипломної освіти [270]. Одним із передумов для розробки даних проектів є інтеграція України у Європейське співтовариство та проведення освітньої реформи, яка, у тому числі, спрямована на вдосконалення післядипломної освіти.

Нами здійснено порівняльний аналіз законодавчих документів, що регламентують організацію і функціонування систем післядипломної освіти (табл. 1.2).

Аналіз нормативно-правових документів указує, що системі післядипломної освіти приділяється незначна увага. Слід зазначити, що у новій редакції Закону України «Про вищу освіту» (2014) відсутні положення щодо організації і функціонування післядипломної освіти, на відміну від старої редакції даного закону. Натомість у ст. 60 наведено деякі положення щодо підвищення кваліфікації та стажування педагогічних і науково-педагогічних працівників [389].

Таблиця 1.2

## Порівняння системи післядипломної освіти в Україні та світі

№ з/п	Основні поняття післядипломної освіти	ВІТЧИЗНЯНА ПРАКТИКА					МІЖНАРОДНА ПРАКТИКА
		Закон України «Про освіту», 1991 рік зі змінами	Концепція розвитку післядипломної освіти в Україні, 2002 рік	Закон України «Про вищу освіту», 2014 рік	Проект Закону України «Про післядипломну освіту», 2014 рік	Закон України «Про освіту», 2017 рік	
1.	Трактування поняття «післядипломна освіта»	спеціалізоване вдосконалення освіти та професійної підготовки особи шляхом поглиблення, розширення та оновлення її знань, умінь і навичок на основі здобутої раніше вищої освіти (спеціальності) або професійно-технічної освіти (професії) та практичного досвіду	спеціалізоване вдосконалення освіти та професійної підготовки особи шляхом поглиблення, розширення й оновлення її професійних знань, умінь і навичок або отримання іншої спеціальності на основі здобутого раніше освітньо-кваліфікаційного рівня та практичного досвіду		спеціалізоване вдосконалення освіти та професійної підготовки особи шляхом поглиблення, розширення і оновлення її професійних знань, умінь, інших компетентностей або здобуття іншої спеціальності та професії у межах здобутого раніше освітньо-кваліфікаційного рівня та практичного досвіду, яке є обов'язковою складовою професійного росту працівника	набуття нових та вдосконалення раніше набутих компетентностей на основі здобутої вищої, професійної (професійно-технічної) або фахової передвищої освіти та практичного досвіду	набуття нових та вдосконалення раніше набутих компетентностей на основі здобутої вищої, професійної (професійно-технічної) або фахової передвищої освіти та практичного досвіду
2.	Форми організації	перепідготовка, спеціалізація, підвищення кваліфікації, стажування	перепідготовка, спеціалізація, підвищення кваліфікації, стажування, навчання в аспірантурі та докторантурі	підвищення кваліфікації та стажування педагогічних та науково-педагогічних працівників	підвищення кваліфікації, стажування, спеціалізація, здобуття наступної вищої або професійно-технічної освіти за іншою спеціальністю (професією) у межах здобутого раніше освітньо-кваліфікаційного рівня.	перепідготовка, спеціалізація, підвищення кваліфікації, стажування	перепідготовка і підвищення кваліфікації за окремим напрямком, магістерська та докторська програми
3.	Форма підтвердження здобуття освіти	документи встановленого зразка		відсутня інформація	диплом (свідоцтво), документ про здобуту післядипломну освіту встановленого зразка	документи встановленого зразка	диплом (отримання звання магістр або доктор), сертифікат

У Законі України «Про освіту» (1991) не вказано, що навчання в аспірантурі і докторантурі відноситься до післядипломної освіти, тоді як в Концепції розвитку післядипломної освіти в Україні (2002) зазначено, що «підвищення науково-професійного рівня з метою опанування вітчизняними і світовими досягненнями в певній галузі знань, реалізації завдань наукової діяльності забезпечується через навчання в аспірантурі, докторантурі та інших прирівнених до них форм підготовки наукових кадрів, а також через стажування в наукових та науково-виробничих центрах» [164]. Слід відмітити, що в основних положеннях Концепції виокремлено навчання в аспірантурі та докторантурі в організаційну форму післядипломної освіти.

У 2014 році був розроблений проект Закону України «Про післядипломну освіту» [270], але він так і залишився на рівні проекту і є нині не затвердженим. Положення даного закону визначають принципи та шляхи реалізації державної політики у сфері післядипломної освіти; права громадян на здобуття освіти; структуру, зміст, програми і науково-методичне забезпечення системи післядипломної освіти та форми навчання; особливості управління сферою післядипломної освіти; особливості функціонування закладів післядипломної освіти, їх типи; міжнародне співробітництво. Водночас не визначають здобуття наукового ступеня, у тому числі і магістра як компонентну складову післядипломної освіти, на відміну від міжнародних практик [389].

Міжнародна практика функціонування післядипломної освіти є розвинутою галуззю освітньо-професійної діяльності, зокрема інтенсивно розвиваються професії, що пов'язані з інтелектуальною та науковою працею. Актуальною освітньою проблемою сьогодення є якість науково-методичного, юридичного, матеріально-технічного, інформаційно-аналітичного, кадрового, адміністративного забезпечення системи післядипломної освіти. Відповідно в освіті Європейських країн зростає мобільність і гнучкість системи освіти для забезпечення її конкурентоспроможності з освітніми системами провідних країн світу [389, 439, 466, 469].

Порівнюючи вітчизняну і міжнародну практику функціонування систем післядипломної освіти слід відзначити суттєву відмінність, зокрема у міжнародній практиці тлумачення поняття «післядипломна освіта» трактується як освіта, що здобувається після отримання першого ступеню вищої освіти (бакалавра), тоді як у нас визначається як вдосконалення освіти та професійної підготовки на основі здобутої раніше вищої освіти та практичного досвіду [375, 445].

У сучасних умовах багато українських фахівців, які здобули освіту першого ступеня вищої освіти за однією спеціальністю, в подальшому на другому ступені вже здобувають зовсім іншу спеціальність і за законодавчими документами можна трактувати як перепідготовку.

У новій редакції ЗУ «Про освіту» (2017 рік) зазначено, що «невід'ємними складниками системи освіти є освіта дорослих, у тому числі післядипломна освіта». В свою чергу, до складників освіти дорослих відносять післядипломну освіту, професійне навчання працівників, курси перепідготовки та підвищення кваліфікації, безперервний професійний розвиток. Також в законі відмічено, що післядипломна освіта включає в себе спеціалізацію, перепідготовку, підвищення кваліфікації і стажування. Отже, хоча в законі і з'явилося нове поняття «освіта дорослих», але чіткого визначення поняття «післядипломна освіта» і приведення його до міжнародного значення відсутнє [389].

Відповідно, в умовах реформування освіти та її наближення до міжнародних вимог, необхідно привести нормативно-правові документи у сфері післядипломної освіти до єдиних міжнародних стандартів.

До професійних нормативно-правових документів відносять наступні:

1) розпорядження Кабінету Міністрів України (КМУ) «Про заходи щодо сприяння підприємствам в організації професійного навчання кадрів на виробництві» (2001), серед основних заходів слід виділити розробку нормативно-правових, навчальних програм, методичних матеріалів з питань

професійного навчання кадрів, впровадження гнучких модульних технологій у навчальний процес, організація проведення науково-дослідних робіт [242];

2) Положення «Про професійне навчання кадрів на виробництві» (2001) регламентує особливості організації професійного навчання на виробництві, створення навчально-виробничої бази, планування та облік навчальної роботи [242];

3) Положення «Про порядок кваліфікаційної атестації та присвоєння кваліфікації особам, які здобувають професійно-технічну освіту» (1998) визначає єдиний порядок організації й проведення кваліфікаційної атестації та присвоєння кваліфікації особам, які здобувають професійно-технічну освіту [242];

4) Концепція розвитку системи підвищення кваліфікації працівників на період до 2010 року (2006) стала основою для прийняття Закону України «Про професійний розвиток працівників» і була спрямована на удосконалення законодавчого забезпечення підвищення кваліфікації, розробку системи сертифікації персоналу, удосконалення організації професійного навчання кадрів та поліпшення його якості на виробництві [242];

5) Закон України «Про професійний розвиток працівників» (2012), який передбачає розроблення планів професійного навчання працівників; організація професійного навчання, визначення їх видів, форм і методів; ведення обліку, визначення періодичності атестації працівників, стимулювання їх професійного зростання [242];

6) Закон України «Про зайнятість населення» (2012) регламентує сприяння підвищенню професійного рівня працездатного населення відповідно до суспільних потреб [242];

7) Стратегія державної кадрової політики на 2012-2020 рр (2012), у якій зазначено про необхідність запровадження системи безперервного професійного навчання працівників [242];

8) Програма сприяння зайнятості населення та стимулювання створення нових робочих місць до 2017 р. (2012), у якій висвітлено необхідність запровадження сучасних програм, засобів та інноваційних технологій, розроблення методик професійного навчання, підвищення кваліфікації працівників [242];

9) Закон України «Про національну систему кваліфікацій» регламентує введення європейських стандартів, підвищення якості освіти на основі компетентнісного підходу [242].

Проведений аналіз виявив, що у розглянутих нормативно-правових документах регламентується процес післядипломної освіти, але між собою вони не узгоджені, часто навіть суперечать один одному, не висвітлюють основних суспільних та ринкових потреб, а також відсутні загальні підходи до визначення прав та інтересів працівників та керівників [389]. Отже, необхідно удосконалити нормативно-правове регулювання системи післядипломної освіти для надання якісних освітніх послуг (табл. 1.3).

*Таблиця 1.3*

### **Форми та шляхи вдосконалення системи післядипломної освіти**

№ з/п	Необхідні умови професійного розвитку фахівця	Недоліки	Методи усунення
1.	Правові	не узгодженість, величезна кількість змін, доповнень, їх декларативність, частково відсутні і механізми регулювання	системність правового забезпечення, формування необхідної бази та прийняття законів «Про післядипломну освіту», «Про освіту дорослих»
2.	Соціально-економічні	відсутність комплексної програми розвитку післядипломної освіти; до кар'єрного благополуччя, навчання і самовдосконалення впродовж життя	визначити цільові функції перепідготовки та підвищення кваліфікації працівників відповідно до суспільних і ринкових потреб, а також до рівнів системи неперервної освіти; впорядкувати перелік спеціальностей та спеціалізацій з врахуванням державного замовлення, потреб окремих галузей виробництва



3.	Методичні	відсутність правового і методичного регулювання проходження підвищення кваліфікації для працівників різних сфер діяльності, окрім педагогічних працівників	розробка стандартів, освітніх програм для різного професійного спрямування у сфері післядипломної освіти, їх науково-методичне забезпечення
4.	Матеріально-технічні	наявність застарілої матеріально-технічної бази, що призводить до теоретичного, а не практичного професійного зростання фахівців	створення рівних умов для державних і приватних закладів післядипломної освіти; проведення у відповідність навчально-матеріальної бази закладу
5.	Фінансові	відсутність чіткого правового регулювання фінансового забезпечення системи післядипломної освіти	впровадження нового механізму фінансування перепідготовки, підвищення кваліфікації та наукового стажування кадрів, як за рахунок підприємства (щорічне відрахування коштів на професійну освіту працівників) так і держави

Використання досвіду діяльності міжнародних практик у сфері професійного розвитку фахівців, їх самоорганізацію, забезпечить розробку відповідного нормативно-правового регулювання системи післядипломної освіти в Україні. Держава має брати активну участь у регулюванні професійного навчання протягом всього життя, удосконалювати систему освіти на всіх рівнях, здійснювати підтримку та стимулювання підприємств щодо професійного зростання працівників.

В умовах реформування системи освіти в цілому та післядипломною зокрема, необхідно модернізувати нормативно-правової базу, зокрема прийняти Закон України «Про післядипломну освіту», розробити багатоваріантні освітні програми підвищення кваліфікації працівників різних сфер діяльності.

### **Висновки до розділу 1.**

Здійснено аналіз структурної організації державного, відомчого, галузевого управління системою екологічного моніторингу на рівнях, за видами, у типах природокористування в Україні. Розроблено структурно-

організаційну схему соціально-екологічного замовлення суспільства на підготовку фахівців природоохоронної галузі з екологічного моніторингу. Визначено соціально-екологічні потреби суспільства у фахівцях природоохоронної галузі з екологічного моніторингу на рівнях і за видами інституційної організації: зі сталого розвитку (організатор природокористування, стажист-дослідник); за галузевим призначенням і у типах природокористування (інспектор державний з техногенного та екологічного нагляду; громадський інспектор з використання та охорони земель, інспектор з використання водних ресурсів); зі спеціального екологічного моніторингу (інспектор з охорони природно-заповідного фонду, фахівець з дистанційного зондування землі та аерокосмічного моніторингу, фахівець з геосистемного моніторингу навколишнього середовища).

Встановлено, що на всіх рівнях організації системи моніторингу докільля необхідні висококваліфіковані фахівці з екології, охорони навколишнього середовища та збалансованого природокористування для забезпечення належного функціонування системи: удосконалення нормативно-правової бази, системи організації і проведення екологічного моніторингу, для підвищення рівня координації діяльності суб'єктів екологічного моніторингу, особливо на регіональних рівнях, для впровадження у практику екологічного моніторингу ГІС-технологій, а також для контролю за дотриманням норм використання природних ресурсів, екологічного стану довкілля та удосконалення екологічних індикаторів оцінки стану навколишнього природного середовища, а також для впровадження сучасних технологій.

У авторському баченні розкрито поняття «підготовка фахівців природоохоронної галузі до екологічного моніторингу у післядипломній освіті» та «професійна компетентність фахівця природоохоронної галузі з екологічного моніторингу». Проведений теоретичний аналіз поняття «післядипломна освіта» у нормативно-правових та науково-методичних джерелах дозволяє краще розуміти систему підготовки фахівців

природоохоронної галузі та виокремити його структурні елементи у системі післядипломної освіти. Систематизація дефініцій, які визначають післядипломну екологічну освіту забезпечить оновлення теоретико-методичного змісту підготовки фахівців з екології. Детальний аналіз базових понять післядипломної освіти сприяє проведенню теоретико-методичних і науково-практичних досліджень з проблем професійної підготовки фахівців природоохоронної галузі, у тому числі з питань екологічного моніторингу.

Аналіз нормативно-правового забезпечення системи післядипломної освіти показав необхідність даного дослідження, оскільки у вітчизняній практиці існує неузгодженість у законодавчих документах, актах, інструкціях, положеннях щодо регулювання, організації та діяльності освіти впродовж життя. У результаті проведеного дослідження нами було визначено не відповідність вітчизняної практики функціонування систем післядипломної освіти міжнародним стандартам, зокрема щодо тлумачення поняття «післядипломна освіта», організаційних форм та документів про підтвердження здобуття освіти. Нами здійснено аналіз і систематизацію нормативно-правових документів у сфері теорії освітніх систем і цільового призначення освітніх, соціальних, економічних, екологічних систем. Охарактеризовано їх вплив на формування сучасних законів в умовах реформування освіти та її наближення до європейського простору. У процесі дослідження нами виявлено недоліки у законодавчому регулюванні післядипломної освіти працівників та визначено методи їх усунення за правовими, соціально-економічними, методичними, матеріально-технічними та фінансовими умовами професійного розвитку фахівців і професіоналів.

## РОЗДІЛ 2.

### СТУПЕНЕВА ПІДГОТОВКА ФАХІВЦІВ ПРИРОДООХОРОННОЇ ГАЛУЗІ ДО ЕКОЛОГІЧНОГО МОНІТОРИНГУ

#### **2.1. Система підготовки фахівців природоохоронної галузі до екологічного моніторингу**

Наразі українська система освіти перебуває у стані трансформації. Постійні зміни, які відбуваються в світі, суспільстві вимагають від освіти розробки та втілення нових сучасних освітніх підходів до навчально-виховного процесу. На плечі педагога лягає багато завдань. Набуті роками досвід та компетентності, частина з яких вже втратила сьогодні свою актуальність повинні бути збережені для нащадків в сучасних освітніх центрах. Їх місце все ширше займають нові інформаційно-комунікаційні технології, які вже досягли високого рівня, що дозволяє передавати від педагога на будь-якій відстані не лише інформацію, а й емоційний посыл, вагомий для ефективного та швидкого засвоєння нових знань та навиків. Саме зараз гостро стоїть питання включення різних освітніх систем в освітні організації, з метою створення узгодженої якісної безперервної освіти педагогічних кадрів та підростаючого покоління. Сучасний педагог має бути ознайомленим та володіти сучасними тенденціями науково-методичного менеджменту освітніх інновацій і дидактики вищої школи, сучасними технологіями інтерактивного навчання. Досить важливим є розвиток креативної компетентності науково-педагогічних працівників в умовах цифрового суспільства, методики підготовки і проведення практичних, семінарських і лабораторних занять засобами веб-ресурсу, профілактики професійного вигорання педагогів, мотивації професійного самовдосконалення педагогів та ін. [374, 375, 390].

Обґрунтовано проблемні питання щодо створення і функціонування перманентної системи підготовки здобувачів вищої і післядипломної освіти з екологічного моніторингу в Україні для забезпечення державної підтримки

професійного розвитку фахівців природоохоронної галузі у контексті сталого розвитку суспільства (рис. 2.1-2.2).

Архітектонічно, структурно-організаційно за функціональним призначенням побудовано та візуалізовано систему підготовки фахівців природоохоронної галузі (як майбутніх, так і сформованих), яка об'єднує *цільову, методологічно-організаційну та професійно-розвивальну підсистеми*, та полягає в обґрунтуванні теоретичних і методичних основ освітньо-наукового процесу та їх професійного розвитку з формуванням компетентностей з екологічного моніторингу.

*Цільова підсистема* містить організаційно-управлінський контент і функціонально-методологічний контент.

Організаційно-управлінський контент виражається у меті, завданнях та принципах. Метою підготовки майбутніх фахівців природоохоронної галузі є обґрунтування змістовно-методичної структури професійно-практичної підготовки фахівців з екологічного моніторингу, яка реалізується у завданнях щодо створення необхідних умов для організації професійно-практичної, науково-долідницької підготовки майбутніх фахівців для формування професійних компетентностей з екологічного моніторингу.

Метою підготовки фахівців природоохоронної галузі з екологічного моніторингу у післядипломній освіті є обґрунтування змістовно-методичних аспектів професійного їх розвитку, яка реалізується у завданнях щодо створення необхідних умов для організації професійного розвитку фахівців природоохоронної галузі з екологічного моніторингу для здобуття нових кваліфікаційних характеристик.

Для фахівців природоохоронної галузі з екологічного моніторингу виокремлено загальнодидактичні і специфічні принципи підготовки. Загальнодидактичними принципами є: гнучкість (спроможність швидкого пристосування змісту підготовки фахівця до його індивідуальних особливостей, а також з врахуванням рівня базової освіти), прогностичність (проекування цілей, змісту, засобів професійної підготовки фахівця),

динамічність (реагування на сучасні зміни у професійній діяльності фахівців, що відображається і у системі підготовці фахівця, зокрема у змістовому наповненні), системність (підготовка фахівця розглядається як цілісне утворення, формування знань здійснюється від найпростіших до найскладніших), науковість (підготовка фахівця здійснюється відповідно до сучасних наукових знань, постійне оновлення змісту навчання), наочність (для кращого сприйняття, аналізу наукових знань необхідно залучати різні органи чуття), систематичність (підготовка фахівців здійснюється з використанням певної системи знань на кожному освітньому ступені).

Специфічними принципами підготовки є: неперервність (перманентний зв'язок етапів підготовки фахівців природоохоронної галузі, під час якого поступово спочатку формуються знання, вміння а навички, потім удосконалюються, а в подальшому професійно розвиваються впродовж життя), ступеневість (послідовне формування, удосконалення та розвиток професійної компетентності у фахівців з екологічного моніторингу), наскрізність (підготовка фахівця здійснюється у логічному взаємозв'язку всіх етапів його навчання та розвитку), інтегративність (поєднання всіх освіти, науки, виробництва, що забезпечує підготовку фахівця до потреб сучасного ринку праці), свідомість навчання (розуміння фахівцями необхідності навчання для їх професійної діяльності) [19, 167].

Функціонально-методологічний контент містить функції (аксіологічно-мотивуючу, скрінінгово-аналітичну, освітньо-наукову, професійно-розвиваючу, інформаційно-технологічну, діагностично-коригуючу та методи навчання і науково-пізнавальної діяльності. Для кожної функції виокремлено окремі методами навчання.

До ціннісно-орієнтаційно-стимулюючих методів відносять ціннісно-орієнтаційні, пізнавально-мотиваційні, мотиваційно-стимулюючі, заохочувальні, аксіологічні. До евристично-інтеративних та проблемно-ситуаційних відносять методи: сценаріїв, мозкового штурму, кейс-метод,

системного аналізу, діагностико-інтегративні, експериментально-технологічні, моделюючо-прогностичні.

Джерельно-витоків методи є найбільш різноманітними, оскільки забезпечують виконання освітньо-наукової функції. До них відносять такі групи методів: словесно-наочні (бесіда, семінари, круглі столи тощо), науково-практичні (розрахункові, лабораторні, польові тощо), креативні (ділові ігри, дискусійні панелі тощо).

Професійно розвиватися можливо при використанні методології наукового пізнання, а саме аналізу, синтезу, дедукції, індукції. Інформаційно-технологічна функція забезпечується методами контролю і самоконтролю в технологіях, до яких відносять: діагностику, атестацію, контроль-якості, смарт-технології, експертний. Використання поліваріантних, еклептичних, бінарних методів забезпечує діагностично-коригуючу функцію.

*Методологічно-організаційна підсистема* підготовки фахівця природоохоронної галузі з екологічного моніторингу складається з організаційно-методологічного та науково-системно-моделюючого контентів.

Організаційно-методологічний контент візуалізується у засобах (методології навчання, пізнання, організації), навчально-пізнавальних методах за рівнями організації та формах (навчально-науково-пізнавальної діяльності, освітньо-наукового пізнання) навчання. Засоби навчання включають:

- методологію навчання – навчально-довідникові (підручники, посібники, довідники, словники), нормативно-правові (закони, постанови, положення, концепції), методично-практичні (методичні рекомендації, методики, ДСТУ) засоби;

- методологія пізнання – мультимедійні (візуально-спостережні, аудіо-комунікативні), інтерактивні (комп'ютери, інтерактивні дошки, інтерактивна панель), інформаційні (веб-ресурси, електронна пошта, електронний підручник, інтернет-конференції), дистанційні (програма Moodle) засоби;

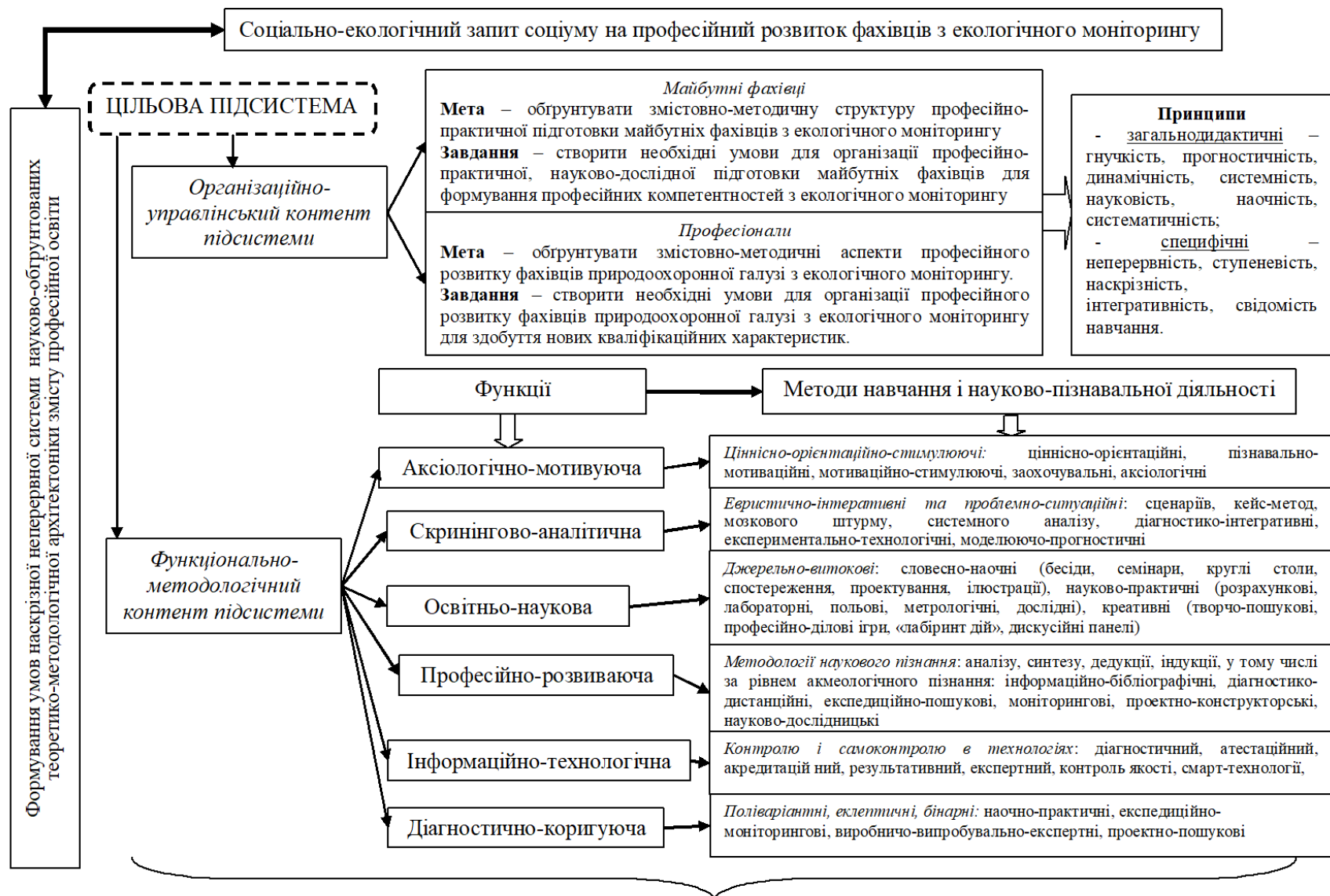


Рис. 2.1. Система підготовки фахівців природоохоронної галузі до екологічного моніторингу в післядипломній освіті (частина 1)



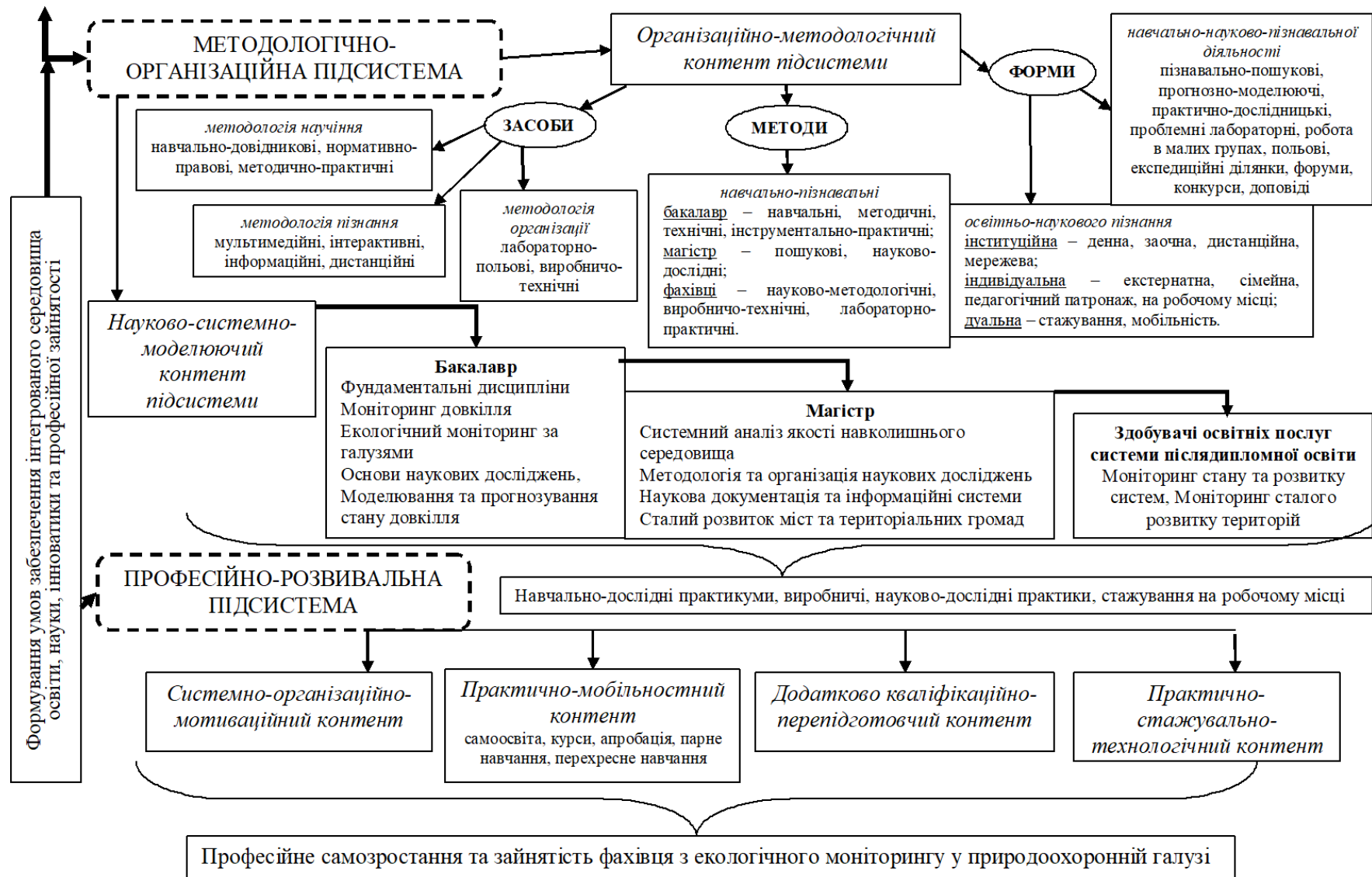


Рис. 2.2. Система підготовки фахівців природоохоронної галузі до екологічного моніторингу в післядипломній освіті (частина 2)

- методологія організації – лабораторно-польові (лабораторне обладнання, контрольно-вимірювальні прилади), виробничо-технічні (технологічні схеми, прилади, устаткування) засоби.

Виокремлено навчально-пізнавальні методи навчання для кожного освітнього ступеня з врахуванням їх специфіки підготовки та професійного розвитку: 1) навчальні, методичні, технічні, інструментально-практичні – для освітнього ступеня «Бакалавр»; 2) пошукові, науково-дослідні – для освітнього ступеня «Магістр»; 3) науково-методологічні, виробничо-технічні, лабораторно-практичні – для здобувачів післядипломної освіти.

Виділено дві форми навчання у організаційно-методологічному контенті підсистеми підготовки фахівця природоохоронної галузі:

1) навчально-науково-пізнавальної діяльності, до яких належать пізнавально-пошукові, прогностно-моделюючі, практично-дослідницькі, проблемні лабораторні, робота в малих групах, польові, експедиційні ділянки, форуми, конкурси, доповіді;

2) освітньо-наукового пізнання, до яких належать інституційна (денна, заочна, дистанційна, мережева), індивідуальна (екстернатна, сімейна, педагогічний патронаж, на робочому місці), дуальна (стажування, мобільність).

Науково-системно-моделюючий контент забезпечує ступеневу підготовку фахівців природоохоронної галузі до екологічного моніторингу та від освітнього ступеня «Бакалавр» до здобувачів освітніх послуг системи післядипломної освіти.

На освітньому ступені «Бакалавр» формуються теоретичні знання та практичні навички з екологічного моніторингу на фундаментальних та спеціальних навчальних дисциплінах: «Моніторинг довкілля», «Екологічний моніторинг за галузями», «Основи наукових досліджень», «Моделювання та прогнозування стану довкілля». На освітньому ступені «Магістр» формуються науково-дослідницькі знання та навички з екологічного моніторингу на дисциплінах «Системний аналіз якості навколишнього

середовища», «Методологія та організація наукових досліджень», «Наукова документація та інформаційні системи», «Сталий розвиток міст та територіальних громад». Здобувачі післядипломної освіти, фахівці природоохоронної галузі з екологічного моніторингу на спецкурсах «Моніторинг стану та розвитку систем», «Моніторинг сталого розвитку територій» професійно розвивають свої компетентності.

У закладах вищої освіти, для всіх здобувачів вищої та післядипломної освіти, організують навчально-дослідні практикуми, виробничі та науково-дослідні практики, стажування на робочому місці.

*Професійно-розвивальна підсистема* містить системно-організаційно-мотиваційний (системний процес щодо спонукання фахівців до розвитку особистісно-професійних якостей, удосконалення організаційних та управлінських навичок для ефективної професійної взаємодії у колективі), практично-мобільностний (саморозвиток і самовдосконалення впродовж життя, що забезпечується самоосвітою, курсами, апробацією власних розробок, парне та перехресне навчання), додатково кваліфікаційно-перепідготовчий (забезпечує отримання додаткових спеціалізацій, відповідно до суспільних і виробничих потреб) та практично-стажувально-технологічний (розвиток професійно-практичних компетентностей, що забезпечується під час стажування у державних і наукових установах, на виробництві, участі у міжнародних проектах, конференціях, форумах) контенти, які забезпечують професійний розвиток фахівця природоохоронної галузі з екологічного моніторингу.

Функціонування системи підготовки фахівця природоохоронної галузі до екологічного моніторингу у післядипломній освіті забезпечується наявністю організаційно-педагогічних умов:

- наскрізної неперервної системи науково-обґрунтованої, теоретико-методологічної архітектоніки змісту професійної освіти;
- забезпечення інтегративного середовища освіти, науки, інноватики та професійної зайнятості.

Результативність даної системи виражається у професійному саморозвитку, самовдосконаленню та зайнятості фахівців з екологічного моніторингу у природоохоронній галузі.

## **2.2. Теоретичні і методичні основи формування системи післядипломної освіти для фахівців природоохоронної галузі**

Основним завданням післядипломної освіти є вдосконалення професійної діяльності, за рахунок удосконалення професійних умінь, розширення практичного досвіду, розвитку професійних знань і умінь, в тому саморозвиток і самовдосконалення, що в подальшому призведе до самореалізації фахівців природоохоронної галузі.

Організація підготовки, перепідготовки і підвищення кваліфікації фахівців у сфері екології, охорони навколишнього середовища та раціонального природокористування здійснюється на основі компетентнісного (формування і розвиток компетентностей для здійснення професійної діяльності); особистісно-орієнтованого (розвиток особистісних якостей фахівця); андрогогічного (особливості навчання дорослих, зайнятих професійною діяльністю) підходів [116, 205, 287].

Основними принципами навчання фахівців природоохоронної галузі у післядипломній освіті, які необхідно дотримуватися у ході навчально-методичної роботи є:

- цілісність та безперервність, що виражається у здійсненні постійної підтримки діяльності дорослих на етапах підготовки до навчання (визначення професійних компетентностей, які необхідно сформувати), власне навчання та у професійній діяльності;

- гнучкість і динамічність (флуктуативність) – зміст професійного навчання вибудовується на основі видів діяльності дорослих, що необхідно удосконалити та розширити, при цьому враховуються особливості професійної діяльності фахівця; процес професійного навчання при

необхідності може швидко коригуватися в залежності від зовнішнього і внутрішнього станів;

- системність (синергетично-симбіотична емерджентність) – відповідність цілей, змісту, форм, методів, засобів навчання і оцінювання їх результатів;

- адаптивність (толерантність, екологічна валентність) – пристосування процесу професійного розвитку фахівців природоохоронної галузі до умов регіону, специфіки виробничої діяльності, його регіональних екологічних проблем;

- методологія єдності теорії наукового пізнання, дослідження, експертного оцінювання, практики сталості наукового пізнання – розуміння зв'язків і залежностей між теорією і практикою, що надає навчання практичної спрямованості;

- професійні мотивація, стажування, адаптація, самовдосконалення, благополуччя затребуваності впродовж життя – формується через постійне консультування, інформаційне забезпечення професійної діяльності та можливість кар'єрного росту.

Згідно, Концепції розвитку післядипломної освіти в Україні (2002) зміст післядипломної освіти формується з врахуванням галузевої та рівневої специфіки за наступними напрямками [164]:

- соціально-економічний – філософія, соціологія, українознавство, етика, право, економіка, інформаційні технології, іноземна мова тощо;

- психолого-педагогічний – загальна і спеціальна психологія, педагогіка тощо;

- науково-теоретичний – сучасні проблеми розвитку науки, культури, освіти та виробництва;

- практично-прикладний – особистісне та професійне зростання на основі здобуття певних знань, умінь та вироблення навичок;

- науково-методичний – за фахом та посадовими категоріями;

- управлінський – за галуззю та посадовими категоріями;

- креативний – творче зростання фахівця;
- інноваційний – набуття певних здібностей у професійному зростанні для впровадження і реалізації інновацій у суспільно-виробничій діяльності фахівців;

- інтелектуальний.

Складовою системи післядипломної освіти є поєднання процесів саморозвитку і самоосвіти, самостановлення і професійної відповідності, самовдосконалення. Завдяки функціонуванню різноманітних форм і напрямів післядипломної освіти, зокрема у сфері екології, охорони навколишнього природного середовища і раціонального природокористування, забезпечується гнучкість, варіативність, неперервність, динамічність, системність, та індивідуальність змісту підготовки фахівців з урахуванням суспільних та ринкових потреб (рис. 2.3).

Формами післядипломної освіти є підвищення кваліфікації, стажування, перепідготовка, спеціалізації, здобуття наукових ступенів доктора філософії, доктора наук. Здобувачі, під час навчання в аспірантурі чи докторантурі у наукових установах та університетах України, оволодівають науково-прикладною, аналітико-діагностичною, системно-дослідницькою професійною компетентністю, зокрема здатності до:

- застосування екосистемного підходу для аналізу даних стану екологічної безпеки різних систем та прогнозування екологічних порушень для вирішення природоресурсних екологічних проблем;

- виявлення закономірностей формування складних взаємозв'язків між компонентами довкілля;

- здійснення оцінки стану систем і екологічних впливів, взаємодій виробничо-господарської діяльності на основі інноваційного підходу;

- формування нової суспільної свідомості, орієнтованої на подолання екологічних протиріч, забезпечення розвитку цивілізації на засадах сталості, рушієм яких є освіта, самовдосконалення і забезпечення професійного кар'єрного забезпечення впродовж життя тощо.

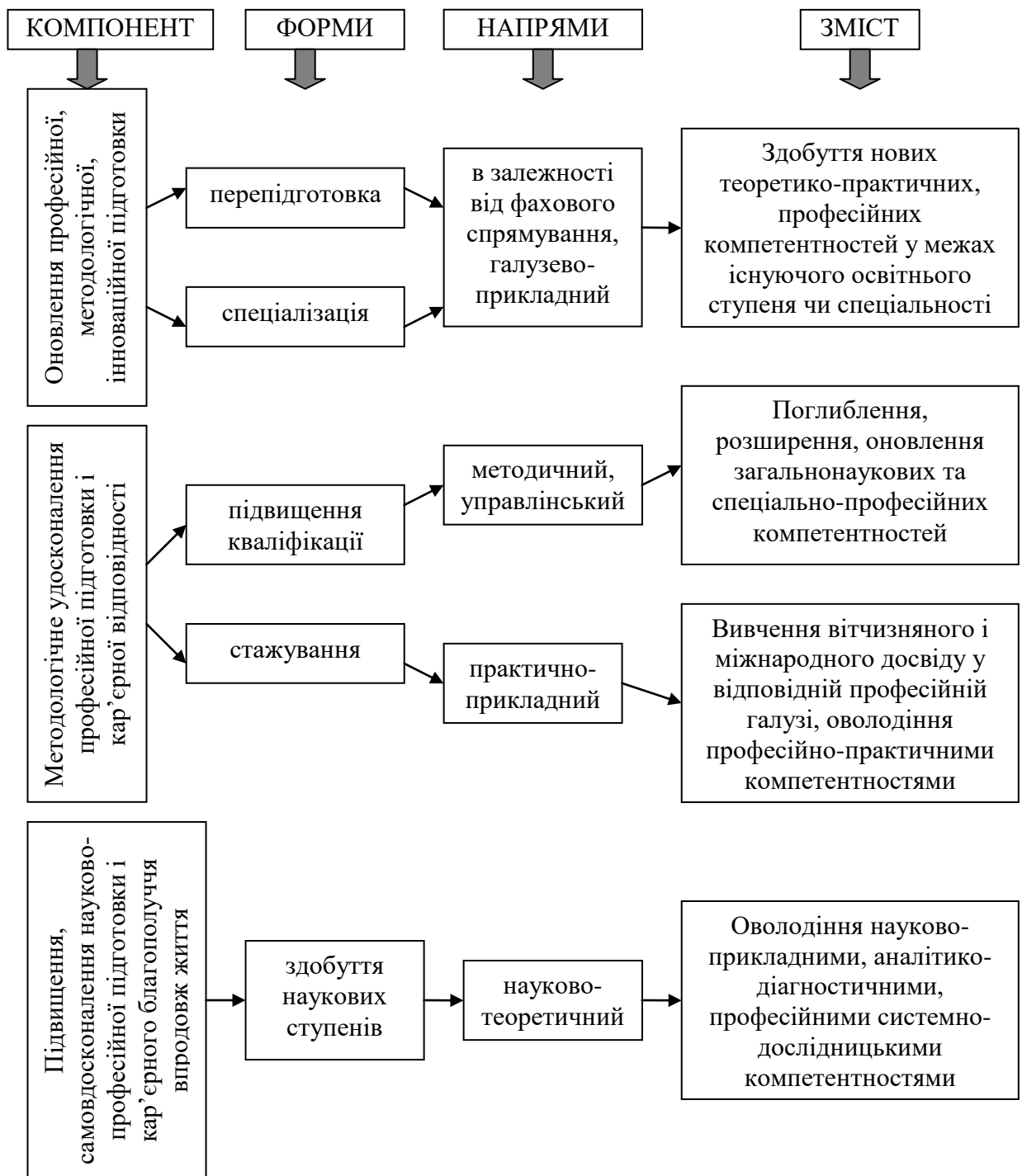


Рис. 2.3. Організаційно-змістовна структура післядипломної екологічної освіти в Україні

Нами узагальнено і виділено чотири основні напрями, за якими функціонує система післядипломної освіти за екологічним спрямуванням. Для перепідготовки та спеціалізації характерний галузево-прикладний напрям професійного навчання, що пов'язано зі здобуттям певної фахової

спеціальності. Методично-управлінський напрямок характерний для підвищення кваліфікації фахівців, оскільки поглиблює і розширює знання та вміння щодо методології та методики вирішення певних екологічних завдань на виробництві, а також особливості впровадження екологічного контролю та управління у будь-якій сфері професійної діяльності [53].

Підвищення кваліфікації фахівців природоохоронної галузі є основною формою професійного вдосконалення, за рахунок якої вони поглиблюють, розширюють, набувають сучасних знань, вмінь та навичок, а також зростає майстерність.

Стажування фахівців пов'язано з практично-прикладним напрямом системи післядипломної освіти, оскільки дорослі оволодівають практичними навичками на робочому місці. Навчання в аспірантурі та докторантурі, здобуття певного наукового ступеня тісно пов'язано з науково-теоретичним напрямком професійного зростання фахівця.

Органічне поєднання всіх організаційно-змістовних структур післядипломної освіти, взаємодія та взаємозв'язок їх елементів (форм, напрямів, змісту, закладів) з самостійною роботою фахівців у міжкурсовий період забезпечують системність освітнього процесу фахівців природоохоронної галузі [53].

Система післядипломної освіти потребує створення освітніх програм для різних категорій управлінських, контролюючих, виробничих та педагогічних кадрів екологічного спрямування, на основі застосування компетентнісного підходу. При цьому, основним системоутворюючим фактором даних програм є зміст освітньої і професійної підготовки фахівців, який має професійно-діяльнісне, професійно-орієнтоване, особистісно-орієнтоване спрямування [53].

Післядипломна освіта фахівців екологічного спрямування виконує наступні функції:

- розвиваюча (навчально-пізнавальна, методологічно-діяльнісна) – зростання особистісних (розвиток загальнокультурних, пізнавальних



інтересів та духовних потреб особистості) і професійних (накопичення наукових знань) якостей;

- компенсаторно-флуктуаційна – наповнення професійних якостей новими знаннями, вміннями та навичками, що відсутні у базовій освіті фахівця;

- емерджентно-адаптивна – набуття нових професійних якостей відповідно до виробничих і суспільних потреб (підготовка, перепідготовка, підвищення кваліфікації);

- мотиваційно-цільова, функціональна – розширення особистісного досвіду фахівців з метою їх кар'єрного зростання.

- футуристична – професійна відповідність фахівців до майбутнього розвитку суспільства у контексті сталості соціальної, економічної та екологічної складової для забезпечення благополуччя впродовж життя.

Подальший розвиток системи післядипломної освіти у галузі екології, охорони навколишнього середовища та раціонального природокористування спрямовується на врахуванні індивідуальних потреб та різноманітних підходів до навчання фахівців, змістовності, варіативності та збалансованості професійного навчання. Освіта впродовж життя необхідна людям різного фахового спрямування та соціального статусу, оскільки забезпечує їм успішне пристосування до суспільної і професійної діяльності, до життя загалом.

### **2.3. Нормативно-правове забезпечення екологічного моніторингу у системі ступеневої підготовки фахівців природоохоронної галузі**

Основою екологічного законодавство в Україні стали міжнародні угоди, які з питань екологічного моніторингу почали формуватися в кінці 60 -х рр. XX ст., відтоді як міжнародна спільнота усвідомила, що необхідна координація зусиль зі збору, зберігання та переробки інформації про стан навколишнього середовища. В 1972 р. в Стокгольмі пройшла конференція з охорони навколишнього середовища під егідою ООН, яка прийняла

Програму ООН з навколишнього середовища, у межах якої було розроблено концепцію і програму моніторингу та оцінки стану довкілля. Вперше виникла домовленість про визначення поняття «моніторинг» [410].

Перші міжнародні угоди (з 1972 р.) у сфері охорони довкілля головним чином стосувались питань забруднення. Після Стокгольмської конференції почався бурхливий розвиток моніторингу навколишнього природного середовища, різні міжнародні організації та установи ініціювали розробку конвенцій, спрямованих на охорону складових навколишнього середовища. Міжнародні інтеграційні процеси сприяли до укладання наступні конвенції: про міжнародну торгівлю видами дикої фауни і флори, що перебувають під загрозою зникнення (1973); про запобігання забрудненням із кораблів (1973); про запобігання забрудненню морів із наземних джерел (1974); про збереження природи у Південному регіоні Тихого океану (1976); про збереження мігруючих видів диких тварин (1979)

Регіональні установи ООН почали діяльність у сфері охорони навколишнього середовища. Зокрема, Європейська економічна комісія ООН стала ініціатором розробки Конвенції про транскордонне забруднення повітря на великі відстані (1979) та низки протоколів до неї. Під егідою Ради Європи була прийнята Конвенція про охорону дикої флори та фауни і природних середовищ існування в Європі (1979).

У 80-ті роки ХХ ст. значний розвиток у сфері охорони повітря дав поштовх міжнародно-правовому регулюванню питань глобального масштабу, тому підписані конвенції потребували всезагального консенсусу: про захист озонового шару (1985) та відповідно Монреальський протокол (1987) до неї; про морське право (1982); про контроль за транскордонним перевезенням небезпечних відходів та їх видаленням (Базельська конвенція 1989 р.); Європейська хартія про навколишнє середовище та охорону здоров'я (1989); про оцінку впливу на навколишнє середовище у транскордонному контексті (Конвенція Еспо) (1991); про зміну клімату (1992); про охорону біологічного різноманіття (1992)

Дані конвенції є прикладом складного, комплексного міжнародного підходу до вирішення глобальних, транскордонних, регіональних екологічних проблем.

Вагому роль у цьому процесі відіграла ООН. У прийняла Всесвітня хартія природи прийнята (1982) Генеральна Асамблея ООН, що створила передумови для необхідності створення Всесвітньої комісії з навколишнього середовища та розвитку (1983) для реалізації глобальних завдань: 1) в становленні і перегляду ключових питань з охорони довкілля та перспектив розвитку цивілізації, а також розробки сценаріїв, стратегічних прогнозів та планів оптимізації; 2) міжнародна інтеграція у співпраці щодо навколишнього середовища та майбутнього розвитку; 3) рівень усвідомлення проблем індивідами, організаціями, підприємствами, урядами.

Сталий розвиток та подолання глобальних екологічних проблем стали центральними темами Конференції з навколишнього середовища і розвитку (Ріо-де-Жанейро 1992 р.), яка була найбільшою і найпродуктивнішою з усіх міжнародних конференцій з питань охорони довкілля. До основних результатів Конференції з навколишнього середовища і розвитку 1992 р. варто віднести прийняття Декларації Ріо-де-Жанейро з навколишнього середовища та розвитку, Конвенції про охорону біологічного різноманіття, Рамкової конвенції ООН про зміну клімату, Порядку денного на XXI ст., Лісових принципів та створення Комісії зі сталого розвитку [82, 410].

Сама назва Декларації Ріо-де-Жанейро з навколишнього середовища та розвитку (Декларація Ріо 1992 р.) дає підстави зробити висновок про те, що за 20 років активного формування моніторингу навколишнього природного середовища держави зіткнулися із необхідністю комплексного, інтегрованого підходу до охорони довкілля, щоб гарантувати збереження можливостей для розвитку. У своєму підсумковому документі конференція у Ріо-де-Жанейро закріпила нову тенденцію у розвитку міжнародно-правової охорони довкілля, спрямовану на пріоритетність соціально-економічних питань, розвитку загалом. Низка конвенцій, укладених в останні роки, регулює як охорону, так

і використання окремих елементів довкілля: Рамкова конвенція про охорону та сталий розвиток Карпат, Конвенція щодо співробітництва по охороні та сталому розвитку ріки Дунай, Конвенція про охорону і використання транскордонних водотоків і міжнародних озер.

Сьогодні головним пріоритетом розвитку галузі є забезпечення виконання міжнародних угод у сфері охорони довкілля, а не прийняття нових. З цією метою в межах міжнародних угод були розроблені та прийняті механізми з дотримання та імплементації, завданням яких є моніторинг та контроль за виконанням таких міжнародних угод, а також вирішення окремих категорій спорів.

У Європі діє понад 50 міжнародних угод і директив Європейського Співтовариства, які безпосередньо стосуються питань моніторингу. Міжнародна спільнота приділяє значну увагу питанням моніторингу довкілля. У відповідності з рішеннями четвертої Конференції Міністрів «Довкілля для Європи» (1998) і рекомендаціями Загальноєвропейської наради «Розвиток системи екологічного моніторингу в європейському регіоні» (1999) та п'ятої Конференції Міністрів екології «Довкілля для Європи» (2003) при ООН створено спеціальну робочу групу з питань моніторингу довкілля. Зазначена робоча група на першому етапі має стати для держав-членів ООН інструментом для розробки рекомендацій та планів дій з питань моніторингу довкілля. На другому етапі основним завданням згаданої групи має стати створення загальноєвропейської системи моніторингу довкілля [117,128].

Діяльність природоохоронних конвенцій спрямована на покращення стану природного середовища, зміцнення інституціональних можливостей систем управління у цій сфері, запровадження ефективної системи контролю за використанням природних ресурсів та охорони навколишнього середовища, збільшення ефективності фінансування природоохоронних програм, а також забезпечення фінансування систем моніторингу стану довкілля: Конвенція з охорони та використання транскордонних водотоків та

міжнародних озер (1992); Конвенція про транскордонний вплив промислових аварій (1992); Кіотський протокол до Рамкової конвенції ООН про зміну клімату (1997); Роттердамська конвенція про процедуру попередньої обґрунтованої згоди відносно окремих небезпечних хімічних речовин та пестицидів у міжнародній торгівлі (1998); Орхуська конвенція про доступ до інформації, участь громадськості в процесі прийняття рішень та доступ до правосуддя з питань, що стосуються довкілля (1998); Картахенського протоколу про біобезпеку (2000); Стокгольмська конвенція про стійкі органічні забруднювачі (2001) [72, 81, 128, 150, 410].

Зусилля Комітету з екологічної політики ООН зосереджуються на питаннях екологічного моніторингу країнами-членами, сприянні законодавчого забезпечення екологічної політики, а також підвищення ролі ефективності природоохоронних конвенцій та обмін досвідом з питань імплементації їх положень у національне законодавство. Починаючи з 1994 р. в Україні було прийнято низку документів, виконання яких повинно сприяти реалізації міжнародних договорів щодо інтеграції України до Європи. Україною підписано та ратифіковано Монреальський протокол про речовини, що руйнують озоновий шар в 1988 р. На цей час до Монреальського протоколу приєдналося 176 держав, тим самим підтверджуючи свої наміри вжити необхідних заходів для захисту озонового шару шляхом припинення виробництва та використання ОРР.

Міжнародна угода (протокол) в Кіото розроблена в 1997 р. і передбачає, що головні забруднювачі атмосфери планети – найрозвиненіші країни – повинні до 2012 р. значно скоротити викиди в повітря шести типів газів, зокрема вуглекислого, які стали причиною виникнення так званого «парникового ефекту». До протоколу приєдналися 159 країн, проте ратифікували його до теперішнього часу тільки частина з них, у тому числі Україна. В 2004 р. Україною ратифікована Рамкова конвенція про охорону та сталий розвиток Карпат.

Ще одним аргументом необхідності входження національних систем до складу міжнародних систем моніторингу навколишнього середовища є ратифікована Верховною Радою України Конвенція про доступ до інформації, участь громадськості в процесі прийняття рішень та доступ до правосуддя з питань, що стосуються довкілля (Орхуська Конвенція). Ця Конвенція передбачає сприяння захисту права кожної людини нинішнього і прийдешніх поколінь жити в навколишньому середовищі, сприятливому для її здоров'я та добробуту, при цьому кожна зі сторін конвенції гарантує права на доступ до інформації, на участь громадськості в процесі прийняття рішень і на доступ до правосуддя з питань, що стосуються навколишнього середовища, відповідно до положень цієї конвенції [72]. Кожна із сторін через регулярні проміжки часу, що не перевищують три або чотири роки, публікує і поширює національний звіт про стан навколишнього середовища, включаючи інформацію про якість навколишнього середовища та інформацію щодо навантажень на навколишнє середовище.

Отже, входження національних систем до складу міжнародних систем моніторингу навколишнього середовища стане ще одним способом гарантувати реалізацію такого права, як право на доступ до інформації, що стосується навколишнього середовища.

У 2008 р. був підписаний Меморандум про порозуміння між Міністерством охорони навколишнього природного середовища України та Шведською агенцією охорони довкілля про співробітництво у галузі охорони навколишнього природного середовища. Сторони визначили спільні пріоритетні напрямки розвитку співробітництва, в тому числі, з питань моніторингу стану навколишнього природного середовища і забруднення, інформаційного обміну щодо стану навколишнього природного середовища.

Слід відзначити, що діюче національне законодавство, яке регулює здійснення екологічного моніторингу, потребує суттєвого вдосконалення, доповнення та побудови його згідно з виробленими міжнародними принципами і стандартами [128, 259, 410].

В Україні існує розвинута нормативно-правова база для проведення екологічного моніторингу, основні моменти якої регламентуються низкою законів і постанов. Правової форми екологічний моніторинг набув на початку 90-х років ХХ ст. з прийняттям Закону України «Про охорону навколишнього середовища», яким регламентується створення і функціонування системи моніторингу навколишнього середовища [135]. Згідно із постановою КМУ № 391 «Про затвердження положення про державну систему моніторингу довкілля», система моніторингу довкілля – «відкрита інформаційна система, пріоритетами функціонування якої є захист життєво важливих екологічних інтересів людини і суспільства; збереження природних екосистем; відвернення кризових змін екологічного стану довкілля і запобігання надзвичайним екологічним ситуаціям» [269].

Екологічний моніторинг необхідно розглядати як форму і функції екологічного контролю за станом і розвитком територій і систем, забезпечення безпеки життєдіяльності та розвитку держави на засадах сталості.

Конституцією України та Законом України «Про охорону навколишнього середовища» визначено управлінські функції екологічного контролю, а вже власні функції були визначені Андрейцевим В.І. [7], проаналізувавши які, виділяємо основні функції екологічного моніторингу:

- комплексна – управління екологічною діяльністю, зокрема в галузі використання природних ресурсів, охорони навколишнього природного середовища та забезпечення екологічної безпеки. Представляє собою систему дій по збору інформації про підконтрольні об'єкти, її переробці, оцінці і передачі для прийняття управлінських рішень у попередньо визначених цілях;

- інформаційна – накопичення інформації про стан довкілля, її обробка, аналіз та оцінка, у тому числі додержання вимог екологічного законодавства;

- попереджувально-корегуюча – прогнозування змін стану довкілля та попередження настання негативних наслідків для навколишнього природного

середовища та життя і здоров'я людини, для цього необхідно скорегувати спільні дії усіх суб'єктів екологічних правовідносин щодо забезпечення належного екологічного правопорядку в державі;

- стимулююча – на основі проведеної оцінки стану навколишнього природного середовища, спонукати суб'єктів екологічних правовідносин не порушувати вимог екологічного законодавства.

Здійснення екологічного моніторингу базується на конституційних засадах, положеннях міжнародних конвенцій, врегульовано в ряді законодавчих і підзаконних актів різної юридичної сили, передбачено в положеннях політико-правових документів (концепцій, державних програм тощо) – джерел екологічної політики України. В теорії екологічного права Андрейцев В.І. [7] розподіляє джерела цієї галузі на три групи нормативно-правових актів, виходячи з особливостей об'єкта правового регулювання:

- інтеграційні (навколишнє природне середовище, життя та здоров'я людини, екологічна безпека);

- диференційні (природні ресурси);

- комплексні (об'єкти природно-заповідного фонду, виключна морська економічна зона, континентальний шельф та ін.).

Отже, проведення екологічного моніторингу регламентується екологічним законодавством України за певними напрямками. Нами узагальнено та сформовано наступну систему джерел регулювання відносин із його здійснення, що відображено у табл. 2.1.

Також можна виділити в окрему групу правові акти, що визначають засади діяльності органів державної влади, які входять до системи державного моніторингу довкілля та тих органів, які до цієї системи офіційно не внесені, але згідно з положенням про них виконують передбачені чинним законодавством повноваження [7].



### Нормативно-правове забезпечення екологічного моніторингу

№ з/п	Нормативно-правовий акт	Стаття закону
<b>ІНТЕГРАЦІЙНІ ДЖЕРЕЛА</b>		
<i>Об'єкти системи моніторингу довкілля</i>		
1.	ЗУ «Про охорону навколишнього природного середовища»	Ст. 22. Моніторинг навколишнього природного середовища Ст. 25. Інформація про стан навколишнього природного середовища
2.	ЗУ «Про основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2020 року»	4.11. Моніторинг стану довкілля і контроль у сфері охорони навколишнього природного середовища та забезпечення екологічної безпеки
3.	Постанова КМУ «Положення про державну систему моніторингу довкілля»	
4.	Постанова КМУ «Державна цільова екологічна програма проведення моніторингу навколишнього природного середовища»	
5.	ЗУ «Про державну систему біобезпеки при створенні, випробуванні, транспортуванні та використанні генетично модифікованих організмів»	Ст. 13. Вимоги до ГМО та порядок їх вивільнення у навколишнє природне середовище з метою апробації (випробовувань)
<i>Відходи</i>		
6.	ЗУ «Про відходи»	Ст. 29. Моніторинг місць утворення, зберігання та видалення відходів
7.	Постанова КМУ «Про затвердження Положення про контроль за транскордонними перевезеннями небезпечних відходів та їх утилізацією»	
<i>Небезпечні природні явища та техногенні аварії</i>		
8.	ЗУ «Про гідрометеорологічну діяльність»	Розділ 4. Державна система гідрометеорологічних спостережень.
9.	Постанова КМУ «Про створення Урядової інформаційно-аналітичної системи з питань надзвичайних ситуацій»	
10.	ЗУ «Про Загальнодержавну програму захисту населення і територій від надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру на 2013-2017 роки»	
11.	ЗУ «Про правовий режим території, що зазнала радіоактивного забруднення внаслідок Чорнобильської катастрофи»	Ст.13. Обов'язкові заходи, які здійснюються в зонах відчуження та безумовного (обов'язкового) відселення. Ст. 17. Заходи щодо зниження ризику захворюваності населення у зоні гарантованого добровільного відселення

12.	ЗУ «Про статус і соціальний захист громадян, які постраждали внаслідок Чорнобильської катастрофи»	
13.	Постанова КМУ «Положення про моніторинг потенційно небезпечних об'єктів»	
14.	Постанова КМУ «Положення про систему моніторингу підтоплення міст і селищ міського типу України (небезпечне підняття рівня ґрунтових вод)»	
<i>Об'єкти підвищеної небезпеки</i>		
15.	ЗУ «Про об'єкти підвищеної небезпеки»	Ст. 9. Ідентифікація об'єктів підвищеної небезпеки Ст. 11. Плани локалізації і ліквідації аварій на об'єктах підвищеної небезпеки
16.	ЗУ «Про перевезення небезпечних вантажів»	Ст. 23. Ліквідація наслідків аварій, що виникають під час перевезення небезпечних вантажів
17.	Постанова КМУ «Про перелік видів діяльності та об'єктів, що становлять підвищену екологічну небезпеку»	
<b>ДИФЕРЕНЦІЙНІ ДЖЕРЕЛА</b>		
<i>Ґрунти</i>		
18.	Земельний кодекс України	Ст. 191. Призначення моніторингу земель Ст. 192. Завдання моніторингу земель
19.	ЗУ «Про охорону земель»	Ст. 23. Державна комплексна система спостережень Ст. 54. Моніторинг земель і ґрунтів
20.	ЗУ «Про державний контроль за використанням та охороною земель»	Ст. 9. Організація і здійснення державного контролю за використанням та охороною земель, дотриманням вимог законодавства України про охорону земель та проведення моніторингу ґрунтів
21.	ЗУ «Про меліорацію земель»	Р. 7. Експлуатація меліоративних систем та використання меліорованих земель. Р. 9. Забезпечення екологічної безпеки під час будівництва (експлуатації) меліоративних систем
22.	Постанова КМУ «Положення про моніторинг ґрунтів»	
23.	Постанова КМУ «Положення про моніторинг ґрунтів на землях сільськогосподарського призначення»	
<i>Надра</i>		
24.	ЗУ «Про Державну геологічну службу України»	Ст. 4. Основні завдання державної геологічної служби України
<i>Вода</i>		
25.	Водний кодекс України	Ст. 21. Державний моніторинг вод

26.	ЗУ «Про питну воду та питне водопостачання»	Розділ 8. Моніторинг і облік у сфері питної води та питного водопостачання
27.	Постанова КМУ «Порядок здійснення державного моніторингу вод»	
<i>Ліси</i>		
28.	Лісовий кодекс	Ст. 55. Моніторинг лісів
<i>Атмосферне повітря</i>		
29.	ЗУ «Про охорону атмосферного повітря»	Ст. 32. Моніторинг у галузі охорони атмосферного повітря
30.	Постанова КМУ «Порядок організації та проведення моніторингу в галузі охорони атмосферного повітря»	
<i>Біологічні об'єкти</i>		
31.	ЗУ «Про тваринний світ»	Ст. 55. Моніторинг тваринного світу
32.	ЗУ «Про рослинний світ»	Ст. 39. Моніторинг рослинного світу
33.	Конвенція «Про охорону біологічного різноманіття»	
34.	Постанова КМУ «Положення про Зелену книгу України»	
<b>КОМПЛЕКСНІ ДЖЕРЕЛА</b>		
<i>Біологічне різноманіття</i>		
35.	ЗУ «Про природно-заповідний фонд України»	Розділ 5. Науково-дослідні роботи на територіях та об'єктах природно-заповідного фонду
36.	ЗУ «Про екологічну мережу»	Ст. 20. Державний моніторинг екомережі
<i>Лікувальні ресурси</i>		
37.	ЗУ «Про курорти»	Ст. 35. Моніторинг природних територій курортів
<i>Небезпечні природні явища</i>		
38.	Постанова КМУ «Про створення національної системи сейсмічних спостережень та підвищення безпеки проживання населення у сейсмонебезпечних регіонах»	

Система підзаконних нормативно-правових актів з питань моніторингу довкілля включає в себе і накази Міністерства екології і природних ресурсів України, Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, Міністерства охорони здоров'я України та інших. Наказами затверджуються методичні рекомендації з підготовки програм моніторингу довкілля, з розрахунку та узагальнення індикаторних показників якості об'єктів екологічного моніторингу, інструкції з проведення інвентаризації викидів та про порядок взяття на облік об'єктів, що справляють шкідливий вплив на здоров'я людей, про надання екологічної

інформації та положення щодо інформаційної взаємодії суб'єктів системи моніторингу тощо (табл. 2.2).

Таблиця 2.2

**Перелік наказів з питань екологічного моніторингу**

№ п/п	Назва документа	Суб'єкт ДСМД
1.	Про затвердження Інструкції про проведення інвентаризації викидів важких металів в атмосферне повітря	Мінприроди
2.	Єдине міжвідомче керівництво по організації та здійсненню державного моніторингу вод	Мінприроди
3.	Методичні рекомендації з підготовки регіональних та загальнодержавної програм моніторингу довкілля	Мінприроди
4.	Про затвердження Інструкції про порядок та критерії взяття на державний облік об'єктів, які справляють або можуть справити шкідливий вплив на здоров'я людей і стан атмосферного повітря, видів та обсягів забруднюючих речовин, що викидаються в атмосферне повітря	Мінприроди
5.	Положення про порядок інформаційної взаємодії органів Мінекоресурсів України та інших суб'єктів системи моніторингу довкілля при здійсненні режимних спостережень за станом довкілля (КНД 211.0.1.101-02)	Мінприроди
6.	Рекомендації щодо співставлення даних моніторингу вод (РД 211.1.8.103-2002)	Мінприроди
7.	Методичні вказівки щодо проведення інвентаризації лабораторій аналітичні то контролю (РД 211.0.7.104-02)	Мінприроди
8.	Методичні вказівки та вимоги щодо оснащення типових пунктів оперативного контролю води (РД 2 1 1.1.7.105-02)	Мінприроди
9.	Номенклатура та позначення структурних елементів державної системи моніторингу довкілля (КНД 211.0.6.102-02)	Мінприроди
10.	Організація та здійснення спостережень за забрудненням поверхневих вод (в системі Мінекоресурсів) (КНД 211.1.1.106-2003)	Мінприроди
11.	Про затвердження Положення про порядок надання екологічної інформації	Мінприроди
12.	Методичні рекомендації з мигань створення систем моніторингу довкілля регіонального рівня	Мінприроди
13.	Про надання екологічної інформації	Мінприроди
14.	Керівництво щодо здійснення інтегральної оцінки стану довкілля на регіональному рівні	Мінприроди
15.	Про затвердження Положення про проведення моніторингу та наукового супроводження надрокористування	Мінприроди
16.	Про затвердження Методичних рекомендацій з підготовки, погодження та затвердження Місцевих планів дій з охорони навколишнього природного середовища (МПДОНПС)	Мінприроди
17.	Про методичні рекомендації щодо практичного застосування Конвенції про оцінку впливу на навколишнє середовище в транскордонному контексті	Мінприроди
18.	Про затвердження методик виконання вимірювань показників складу та властивостей проб об'єктів довкілля	Мінприроди

19.	Про затвердження Інструкції з організації та здійснення моніторингу зрошуваних та осушуваних земель	Держводагенство
20.	Методичні рекомендації з розрахунку та узагальнення індикаторних показників моніторингу якості питної води та стану питного водопостачання	Мінрегіон
21.	Про затвердження Положення про систему моніторингу підтоплення міст і селищ міського типу України (небезпечне підняття рівня ґрунтових вод)	Мінрегіон
22.	Про затвердження Положення про систему моніторингу зелених насаджень у містах і селищах міського типу України	Мінрегіон

Автор аналітичної записки, головний консультант відділу екологічної та техногенної безпеки Національного інституту стратегічних досліджень В.Г. Потапенко вважає, що основною причиною проблем функціонування державної системи моніторингу довкілля є недосконала нормативно-правова база, яку треба адаптувати до вимог міжнародних та європейських стандартів з питань моніторингу [267].

Кожний суб'єкт системи моніторингу довкілля галузевого та регіонального рівня займається своїми об'єктами дослідження, на наявних приладово-технічних засобах, які вже є застарілими, не забезпечують вимірювання всього спектру показників, не передбачають автоматизованого збору, аналізу і зберігання інформації та оперативного надання її основним споживачам. Відсутні й сучасні системи отримання інформації з геостаціонарних та полярно-орбітальних супутникових метеорологічних систем. Оскільки системи моніторингу довкілля різних відомств знаходяться на різних інформаційних платформах з не однаковим програмним забезпеченням, то науковці та викладачі не мають доступу до їх даних. Тому виникає гальмування інтенсивності наукових досліджень у галузі моніторингу, а також можливості запровадження сучасних наукових результатів довкілля у процес підготовки майбутніх фахівців природоохоронної галузі.

Недосконалість державної системи екологічного моніторингу призводить до низької якості та доступності екологічної інформації [267]. Можна стверджувати, що в Україні сукупність екологічної інформації, яка

отримується в процесі проведення екологічного моніторингу і надається державними органами влади для громадськості, її повнота і точність не завжди відповідають суспільним запитам та вимогам часу. Постійна зміна методу реєстрації й форми надання користувачеві наявної інформації в офіційних статистичних збірках за різні роки перешкоджає проведенню ретроспективного аналізу показників, не дозволяє провести їх зіставлення, зробити перерахунок для визначення динаміки й масштабів змін. Достатньо часто змінюється перелік контрольованих інгредієнтів, що також не дає можливості отримати повну картину стану НПС [39, 46].

У 2010 році набув чинності Закон України «Про основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2020 року» [136], в якому приділяється увага вдосконаленню системи моніторингу довкілля.

По-перше, наведено екологічні проблеми України (забруднення атмосферного повітря, охорона вод, земель, ґрунтів, лісів, надр, виникнення надзвичайних ситуацій, проблема відходів) та обґрунтовано невідкладність реформування у системі державного управління щодо розмежування господарських та природоохоронних функцій, удосконаленість нормативно-правового забезпечення, врахування майбутнього впливу на довкілля на етапі планування планів і програм розвитку, що не є законодавчо обов'язковим в Україні на відміну від законодавства ЄС [136].

По-друге, основним із принципів національної екополітики є посилення ролі екологічного управління в системі державного управління України з метою досягнення рівності трьох складових розвитку (економічної, екологічної, соціальної), яка зумовлює орієнтування на пріоритети сталого розвитку; запобігання надзвичайним ситуаціям природного і техногенного характеру, що передбачає аналіз і прогнозування екологічних ризиків, які ґрунтуються на результатах стратегічної екологічної оцінки, державної екологічної експертизи, а також державного моніторингу навколишнього

природного середовища; доступність, достовірність та своєчасність отримання екологічної інформації [136].

По-третє, основними завданнями є сприяння розвитку інформаційних центрів, створення мережі загальнодержавної автоматизованої інформаційно-аналітичної системи забезпечення доступу до екологічної інформації, створення системи екологічного навчання та підвищення кваліфікації державних службовців, до компетенції яких належать питання охорони навколишнього природного середовища [136].

По-четверте, основним інструментом реалізації національної екополітики є моніторинг стану довкілля та контроль у сфері охорони навколишнього природного середовища і забезпечення екологічної безпеки. Для забезпечення розвитку державної системи моніторингу навколишнього природного середовища необхідно проаналізувати інформаційні потреби системи державного управління, створити єдину мережу спостережень, здійснити оптимізацію, модернізацію і технічне забезпечення системи моніторингу навколишнього природного середовища, вдосконалити метрологічне забезпечення проведення спостережень, інтегрувати інформаційні ресурси суб'єктів системи моніторингу і забезпечити функціонування єдиної автоматизованої підсистеми збирання, оброблення, проведення аналізу і збереження екологічних даних [136].

Виходячи з нормативно-правового забезпечення екологічного моніторингу, необхідно удосконалювати національне законодавство, що його регулює, а саме акцентувати увагу на моніторингу, як засобу інформаційної, аналітичної підтримки оцінки впливів на стан навколишнього середовища запланованої діяльності, екологічної експертизи, екологічного аудиту, екологічного контролю тощо. Екологічний моніторинг необхідно розглядати як діяльність суб'єктів системи екологічного моніторингу, що реалізується в управлінських відносинах, так і як системно-прикладні дослідження об'єктів даної системи.

У національному екологічному законодавстві зазначено, що моніторинг довкілля є засобом підтримки прийняття управлінських рішень для вирішення екологічних проблем і забезпечення екологічної безпеки, тоді як у нормативних документах не вказано про реальний вклад моніторингу в організацію охорони довкілля на державному, регіональному та місцевому рівні.

Отже, для поліпшення екологічної ситуації, а отже і підвищення рівня екологічної безпеки необхідно модернізувати державну систему моніторингу навколишнього природного середовища шляхом посилення координації діяльності суб'єктів моніторингу та вдосконалення систем управління даними як основи для прийняття управлінських рішень.

#### **2.4. Інформаційне забезпечення ступеневої підготовки фахівців природоохоронної галузі з екологічного моніторингу**

У системі моніторингу довкілля важливе місце займають Національна академія наук України, національні академії аграрних, медичних, педагогічних наук, наукові установи, у тому числі науково-дослідні інститути, але кожна з них досліджує певний об'єкт довкілля. Відповідно, ключовим є об'єднання їхніх досліджень, систематизація, узагальнення та подання до єдиної інформаційної бази, що буде сприяти поширенню наукової та науково-технічної інформації, збалансованості розвитку фундаментальних та прикладних досліджень, а також міжнародному співробітництву [46].

Нині інформаційна взаємодія суб'єктів державної системи моніторингу довкілля здійснюється наступним чином: узагальнена аналітична інформація з регіонів надається міністерствами та відомствами до Інформаційно-аналітичного центру Мінприроди, яка потім накопичується у екологічних базах даних (банк даних). За результатами діяльності Мінприроди, а саме щомісячно та щоквартально, видається інформаційно-аналітичний огляд «Стан довкілля в Україні», який розповсюджується серед зацікавлених користувачів [243].



Функціонування Інформаційно-аналітичного центру Мінприроди забезпечує інформаційний обмін з суб'єктами державної системи моніторингу довкілля, регіональними центрами екологічного моніторингу, створення уніфікованої екологічної бази даних, проведення комплексного аналізу стану довкілля, тощо [243].

Для отримання інформації щодо екологічного моніторингу викладач ЗВО повинен мати певне інформаційне забезпечення, яке, в першу чергу, буде містити інформаційні ресурси суб'єктів системи моніторингу довкілля (табл. 2.3).

Таблиця 2.3

**Інформаційні ресурси щодо функціонування державних та інституційних органів з екологічного моніторингу**

№ п/п	Суб'єкти системи моніторингу довкілля	Режим доступу
1.	Державна служба статистики України	<a href="http://www.ukrstat.gov.ua/">http://www.ukrstat.gov.ua/</a>
2.	Міністерство екології та природних ресурсів	<a href="http://www.menr.gov.ua/">http://www.menr.gov.ua/</a>
3.	Державне агентство водних ресурсів України	<a href="http://www.scwm.gov.ua/">http://www.scwm.gov.ua/</a>
	Міністерство аграрної політики та продовольства України	<a href="http://www.minagro.gov.ua/">http://www.minagro.gov.ua/</a>
4.	Державна служба України з питань геодезії, картографії та кадастру	<a href="http://www.land.gov.ua/">http://www.land.gov.ua/</a>
5.	Державне агентство лісових ресурсів України	<a href="http://www.dklg.kmu.gov.ua/">http://www.dklg.kmu.gov.ua/</a>
6.	Державна служба геології та надр України	<a href="http://www.geo.gov.ua/">http://www.geo.gov.ua/</a>
7.	Державна служба України з надзвичайних ситуацій	<a href="http://www.mns.gov.ua/">http://www.mns.gov.ua/</a>
8.	Державна санітарно-епідеміологічна служба України	<a href="http://www.dsesu.gov.ua/">http://www.dsesu.gov.ua/</a>
9.	Державне агентство з управління зоною відчуження	<a href="http://www.dazv.gov.ua/">http://www.dazv.gov.ua/</a>
10.	Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України	<a href="http://www.minregion.gov.ua/">http://www.minregion.gov.ua/</a>
11.	Міністерство охорони здоров'я України	<a href="http://www.moz.gov.ua/">http://www.moz.gov.ua/</a>
12.	Міністерство соціальної політики України	<a href="http://www.mlsp.gov.ua/">http://www.mlsp.gov.ua/</a>
13.	Український центр менеджмента землі та ресурсів	<a href="http://www.ulrmc.org.ua/">http://www.ulrmc.org.ua/</a>

Важливим під час навчання екологічному моніторингу є вивчення міжнародних інформаційних систем. На сайті Міністерства екології та

природних ресурсів України є інформація про співробітництво з різними міжнародними організаціями та програмами, зокрема:

- United Nations Environment Programme (UNEP) – з англ. Програма ООН з навколишнього середовища;
- The European Environment Agency (EEA) – з англ.. Європейське агентство з навколишнього середовища.

Проте на сайті Мінприроди інформація щодо програм є достатньо обмеженою: дати їх створення, мета діяльності, джерела фінансування. До сих пір відсутні правові аспекти і механізми співробітництва національних систем з наявними міжнародними системами моніторингу навколишнього середовища [68].

Програма ООН з навколишнього середовища та Європейське агентство з навколишнього середовища організують і проводять моніторинг природного навколишнього середовища та входять до сучасної системи міжнародного (глобального) моніторингу (табл. 2.4).

*Таблиця 2.4*

#### **Міжнародні інформаційні ресурси з екологічного моніторингу**

<b>№ з/п</b>	<b>Міжнародні організації</b>	<b>Режим доступу</b>
1.	ЮНЕП (United Nations Environment Programme)	<a href="http://www.unep.org">http://www.unep.org</a>
2.	Європейська екологічна агенція (The European Environment Agency)	<a href="http://www.eea.europa.eu">http://www.eea.europa.eu</a>
3.	United Nations System-wide Earthwatch	<a href="http://www.un.org/earthwatch/about/about.html">http://www.un.org/earthwatch/about/about.html</a>
4.	United Nations Environment Programme GEMS Water	<a href="http://www.unep.org/gemswater">http://www.unep.org/gemswater</a>
5.	The European environment information and observation network	<a href="http://eionet.europa.eu">http://eionet.europa.eu</a>
6.	Committee on Earth Observation Satellites	<a href="http://www.ceos.org">http://www.ceos.org</a>
7.	Глобального моніторингу в інтересах моніторингу та безпеки (GMES)	<a href="http://www.gmes.info">www.gmes.info</a>

Повноважним органом у системі ООН є Програма ООН з навколишнього середовища, яка була створена на Генеральній Асамблеї ООН резолюцією 2997 (XXVII) від 15 грудня 1972 р. Ця програма здійснює

провадить діяльність зі спостереження за станом складових довкілля, збирання, обробки та аналізу даних, розробляє рекомендації усій міжнародній спільноті та окремим урядам щодо проведення спільних дій з охорони і збереження навколишнього природного середовища.

Значущим її компонентом є комплексна програма Earthwatch (з англ. – «Земний патруль»), що являє собою глобальну інформаційну систему, функції якої виконують групи експертів з різних організацій. Заснована у 1972 р. на конференції ООН в Стокгольмі з навколишнього середовища людини, для зусиль системи ООН з моніторингу та оцінки глобального середовища. Згодом була зміцнена кількома резолюціями Генеральної асамблеї ООН як міжвідомчий механізм співпраці у сфері екологічної оцінки, раннього попередження, обміну даними стану довкілля та їх поширення. Однією з головних завдань «Земного патруля» є досягнення більш швидкого, оперативного надходження інформації, яка буде цілеспрямованою, для забезпечення експертів, що приймають рішення, актуальними даними [68].

Ця програма є ефективним засобом екологічного зондування і оцінки джерел, що здійснюють вплив на довкілля, в межах глобальної системи моніторингу навколишнього природного середовища, для забезпечення збалансованості потреб розвиваючих країн. Запровадження «Земного патруля» здійснено на вимоги суспільства у потребах формування певних напрямів екологічної політики за наявності інтегрованої інформації, що збирається в межах ООН.

Програма ООН з навколишнього середовища містить інформаційно-аналітичні компоненти:

- 1) глобальна система моніторингу навколишнього середовища (англ. GEMS), яка складається з підсистем – моніторингу атмосфери, Світового океану, відновлюваних ресурсів, переносу поллютантів на великі відстані, здоров'я людини;

- 2) глобальна інформаційна база даних щодо природних ресурсів (ГРІД) (англ. Global Resource Information Database (GRID)), яка здійснює збір,

систематизацію та поширення даних про стан довкілля. Ці дані отримують з космічних знімків, карт, статистичних даних та інших джерел, в подальшому їх об'єднують в єдину географічно-інформаційну мережу, що містить систему обробки даних, у тому числі візуальних. ГРІД має мережу національних і регіональних центрів: ГРІД Бразилія, ГРІД Будапешт, ГРІД Найробі, ГРІД Варшава та інші [423].

Дієвим інструментом міжнародного екологічного моніторингу є Європейське агентство з навколишнього середовища (англ. European Environment Agency (EEA)). Агенство здійснює діяльність за чотирма напрямками щодо попередження змін клімату, збереження біорізноманіття, забезпечення якості здоров'я і життя людей, використання і управління природними ресурсами. Агенство у межах напрямів діяльності виконує завдання щодо збору та систематизації даних з моніторингу навколишнього природного середовища, аналізу та оцінки даних на основі експертних знань, надання інформації політикам, організаціям, які здійснюють реалізацію соціально-економічних програм, надання інформації громадськості інформації про теперішній та майбутній стан навколишнього середовища [68].

Європейська мережа інформації про навколишнє середовище та спостереження входить до складу Європейського агентства з навколишнього середовища, яке здійснює його координацію. Європейська мережа функціонує з метою забезпечення актуальними даними, інформацією, висновками експертів щодо оцінки стану навколишнього природного середовища в європейському просторі, а також антропогенних та техногенних впливів на довкілля. На основі отриманих даних, відповідальні за розробку напрямів екологічної політики приймають рішення щодо впровадження заходів з охорони довкілля на глобальному та національному рівнях та досліджують ефективність екологічної політики [373].

Ще однією з міжнародних програм є Європейська інформаційна система з навколишнього середовища і здоров'я (ENHIS), яка призначена для

підтримки управлінських заходів у галузі здоров'я і навколишнього середовища в Європейському регіоні ВОЗ. До системи входять національні показники і регіональні оцінки, що утворюють інтерактивну базу даних. Показники ENHIS надають інформацію про експозицію, дію на здоров'я людини, національні стратегії в пріоритетних сферах охорони навколишнього природного середовища і здоров'я в Європейському регіоні, які мають назву «Регіональні пріоритетні задачі». Дана система розглядається при вивченні соціально-екологічного або медико-екологічного моніторингу.

Інституті космічних досліджень НАНУ-НКАУ є учасником ГРІД-мережі та виконує Національну програму впровадження ГРІД-технології в країні, а саме здійснює розробку технологій для завдань моніторингу довкілля та дослідження Землі. Також фахівці інституту приймають участь у роботі міжнародного комітету супутникових спостережень (англ. Committee on Earth Observing Satellites (CEOS)). Робоча група міжнародного комітету відпрацьовує інформаційні технології, створює інформаційні системи збору, обробки, візуалізації та збереження геопросторових даних зі спостережень Землі, що в подальшому використовуються для прийняття технологічних рішень та надання інформації зацікавленим користувачам. У результаті функціонування інституту, фахівцями зібрано та накопичено багаторічний досвід щодо розробки сучасних інформаційних технологій та їх використання у інтеграції різних даних, геопросторового інтелектуального аналізу, створення інформаційних систем в аграрному секторі, а саме для виконання завдань агроекологічного моніторингу, а також аналізу ризиків виникнення стихійних лих за результатами дистанційного зондування Землі [244].

Також, важливим аспектом є вивчення сучасних інформаційних систем екологічного моніторингу, при цьому фахівці природоохоронної галузі повинні вміти виявляти їх слабкі та сильні сторони, можливість об'єднання вузькоспеціалізованих систем у єдину інформаційну, з метою розробки

алгоритму власних наукових досліджень, побудови системи моніторингу для вивчення просторово-географічного або виробничого об'єкту дослідження в науково-дослідницькій, практично-виробничій професійній діяльності фахівця.

## **2.5. Навчально-методичне забезпечення екологічного моніторингу для фахівців природоохоронної галузі**

Навчально-методичне забезпечення освітнього процесу підготовки фахівця природоохоронної галузі з екологічного моніторингу містить: стандарти освіти, освітні програми, навчальні плани, навчальні та робочі навчальні програми з дисципліни, програми практик, підручники, посібники, методичні рекомендації до лабораторних занять, до самостійної роботи, до написання курсових та дипломних робіт, контрольні роботи, тести для підсумкового контролю тощо.

Згідно Закону України «Про вищу освіту», освітня програма – «це система освітніх компонентів на відповідному рівні вищої освіти в межах спеціальності, що визначає вимоги до рівня освіти осіб, які можуть розпочати навчання за цією програмою, перелік навчальних дисциплін і логічну послідовність їх вивчення, кількість кредитів ЄКТС, необхідних для виконання цієї програми, а також очікувані результати навчання (компетентності), якими повинен оволодіти здобувач відповідного ступеня вищої освіти». Освітня програма спеціальності 101 Екологія розробляється і затверджується у кожному закладі вищої освіти, обов'язково при створенні використовують стандарти вищої освіти.

На основі освітньої програми розробляють навчальний план, навчальну і робочу програму, які містять перелік компетентостей та програмних результатів, що має сформувати майбутній фахівець і професіонал природоохоронної галузі з екологічного моніторингу при вивченні дисципліни «Моніторинг довкілля» і «Системний аналіз якості навколишнього середовища».

З екологічного моніторингу викладачами та науковцями розроблено підручники, посібники, методичні рекомендації, які широко використовуються при викладанні дисципліни «Моніторинг довкілля» (додаток Г.1). Проте, при написанні навчальних матеріалів враховувалася специфіка екологічного стану регіону, спеціалізація закладу вищої освіти, матеріально-технічне забезпечення у закладі вищої освіти щодо здійснення лабораторних робіт. Оскільки, вся навчально-методична література розробляється на локальному рівні, то цей аспект має негативний вплив щодо вивчення фахівцями професійного досвіду на національному рівні. Тому проблема полягає в тому, що у змісті чітко невизначенні всі аспекти організації і проведення моніторингу за компонентами довкілля, від створення мережі спостережень, відбору проб, проведення лабораторних досліджень щодо стану довкілля, проведення оцінки якості довкілля за різними методиками, до формування практичних рекомендацій.

Підготовка майбутніх фахівців з екології, охорони навколишнього середовища та збалансованого природокористування до 2017 року здійснювалася за галузевим стандартом вищої освіти України на освітньо-кваліфікаційних рівнях «бакалавр» і «магістр». Даний документ складався з освітньо-професійної програми, освітньо-кваліфікаційної характеристики та засобів діагностики якості вищої освіти, і визначав нормативну і варіативну складову підготовки фахівців природоохоронної галузі.

У 2018 році було затверджено стандарт вищої освіти за спеціальністю 101 Екологія для першого (бакалаврського) рівня вищої освіти. Даний стандарт містить перелік компетентностей, які мають бути сформовані у випускника за нормативним змістом підготовки бакалавра, що відображено у програмних результатах навчання. За результатами професійної підготовки у фахівців природоохоронної галузі мають сформуватися інтегральні, загальні та спеціальні компетентності. Серед предметних компетентностей у фахівців з екологічного моніторингу формується здатність до [324, 413, 485]:

- оцінки впливу процесів техногенезу на стан навколишнього середовища та виявлення екологічних ризиків, пов'язаних з виробничою діяльністю;
- проведення екологічного моніторингу та оцінювання поточного стану навколишнього середовища;
- використання сучасних інформаційних ресурсів для екологічних досліджень;
- опанування міжнародного та вітчизняного досвіду вирішення регіональних та транскордонних екологічних проблем;
- участі в управлінні природоохоронними діями та/або екологічними проектами.

Нормативний зміст навчання екологічному моніторингу сформовано у наступних програмних результатах [324, 413, 485]:

- знати концептуальні основи моніторингу та нормування антропогенного навантаження на довкілля;
- розв'язувати проблеми у сфері захисту навколишнього середовища із застосуванням загальноприйнятих та/або стандартних підходів та міжнародного і вітчизняного досвіду;
- демонструвати навички здійснювати оцінку непередбачуваних екологічних проблем і обдуманого вибору шляхів їх вирішення;
- уміти прогнозувати вплив технологічних процесів та виробництв на навколишнє середовище;
- підвищувати професійний рівень шляхом продовження освіти та самоосвіти;
- уміти обирати оптимальні методи та інструментальні засоби для проведення досліджень, збору та обробки даних;
- брати участь у розробці проектів і практичних рекомендацій щодо збереження довкілля.

На основі стандарту вищої освіти ЗВО розробляє власну освітню програму зі спеціальності 101 Екологія, у якій також зазначено навчальні



дисципліни та кількість кредитів за яким здійснюється підготовка фахівців природоохоронної галузі. Проаналізуємо зміст розробленої освітньої програми щодо формування компетентностей з екологічного моніторингу, робочі навчальні програми з дисциплін «Моніторинг довкілля», та «Системний аналіз якості навколишнього середовища».

Навчальна дисципліна «Моніторинг довкілля» є нормативною, входить до професійно-практичної підготовки фахівців природоохоронної галузі, забезпечує формування у майбутніх фахівців теоретичних знань, умінь та практичних навичок спрямованих на засвоєння основних сучасних концепцій здійснення екологічного моніторингу на локальному, регіональному, національному та глобальному рівнях; ведення кадастрів природних ресурсів, обліку об'єктів, що шкідливо впливають на стан довкілля, прогнозування стану довкілля на перспективу, розроблення науково обґрунтованих рекомендацій для проведення природоохоронних заходів та їх представлення в картографічному вигляді (табл. 2.5) [413].

Таблиця 2.5

### Обсяг навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма	заочна форма
Кількість кредитів – 6,0	Галузь знань 10 “Природничі науки”		
Модулів – 2	Спеціальність 101 “Екологія”	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 6		3-й	3-й
Індивідуальне завдання (курсний проект)		Семестр	
Загальна кількість годин – 180		6-й	6-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4 самостійна робота студента – 1	Освітній ступінь: бакалавр	Лекції	
		28 год.	6 год
		Лабораторні	
		28 год.	6 год.
		Самостійна робота	
		124 год.	168 год.
		Індивідуальні завдання:	
		Вид контролю:	
		курсний проект, екзамен	

Передумовами для вивчення даної дисципліни є знання та вміння, що були здобуті протягом 1-2 курсів навчання, а саме основні поняття екології; фундаментальні розділи фізики, хімії і біології, технічні і програмні засоби реалізації інформаційних технологій; основи вчення про атмосферу, про гідросферу, про біосферу і ландшафтоведення; правові норми у сфері охорони навколишнього середовища; здійснювати збір і обробку первинної документації для оцінки дій на навколишнє середовище; описувати результати лабораторних та польових досліджень і складати відповідні звіти; здійснювати хімічний аналіз.

Дисципліна «Моніторинг довкілля» складає 6 кредитів – 180 годин, з яких 124 години відведено на самоосвіту. Містить 6 змістовних модулів:

- 1) система моніторингу навколишнього природного середовища;
- 2) забезпечення мережі моніторингу навколишнього природного середовища;
- 3) методика екологічного моніторингу;
- 4) моніторинг навколишнього природного середовища за сферами (атмо-, гідро-, літо-, біо-, соціо-, техносфери);
- 5) моніторинг довкілля в галузі;
- 6) екологічне картографування інформаційних баз даних моніторингу.

У результаті вивчення дисципліни «Моніторинг довкілля» студенти повинні знати універсальну схему інформаційного моніторингу забруднення навколишнього середовища; організацію і методики проведення екологічного моніторингу – спостережень за рівнями забруднення атмосферного повітря, природних вод, ґрунтів, рослинного та тваринного світу; принципи організації метеорологічного та гідрологічного моніторингу, основні методи, прилади та апаратуру щодо здійснення цих видів моніторингу; принципи організації моніторингу геологічного середовища (геодинамічного, гідрогеологічного, геофізичного та інженерно-геологічного), основні методи, прилади та апаратуру щодо здійснення цих видів моніторингу; систему організації спостережень за станом навколишнього середовища; програми та

терміни спостереження за забрудненням навколишнього середовища; методи обробки даних спостережень за станом біосфери та методи прогнозування змін навколишнього природного середовища. Також у студентів формуються вміння з екологічного моніторингу [86, 485]:

- оцінювати екологічний стан атмосферного повітря, гідросфери, ґрунтового покриву, біоти, ландшафтів за результатами спостережень, та розробляти рекомендації щодо оптимізації довкілля в цілому, так і природного компонента зокрема;

- здійснювати контроль за виконанням програм екологічного моніторингу окремих складових навколишнього природного середовища; використовувати різні заходи метою повної реалізації та виконання встановлених вимог програм моніторингу;

- на основі збору, систематизації, обробки, аналізу і інтерпретації гідродинамічних, гідрохімічних, гідробіологічних та інших характеристик оцінювати якість водних об'єктів для рекомендацій щодо оптимального використання;

- на основі даних щодо забруднення атмосферного повітря проводити аналіз стану атмосферного повітря, робити висновки щодо тенденцій його змін;

- за відповідними методиками, використовуючи лабораторне обладнання, спостерігати за станом біоти на різних рівнях організації для обробки, інвентаризації та складання описів біологічного різноманіття;

- на основі настанов досліджувати гідродинамічних, гідрохімічних, гідробіологічних та інших характеристики в умовах окремого водного об'єкта, користуючись лабораторним обладнанням, обробляти результати спостережень та робити відповідні записи;

- налагоджувати систему моніторингу навколишнього середовища.

У табл. 2.6 наведено теми лекційних занять, вивчення яких забезпечує теоретико-фундаментальну підготовку фахівців з екологічного моніторингу.

## Теми лекцій з дисципліни «Моніторинг довкілля»

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Передумови створення системи моніторингу навколишнього природного середовища.	2
2	Організація моніторингу довкілля в Україні	2
3	Види систем моніторингу та їх ієрархічні рівні	2
4	Планування моніторингових спостережень	2
5	Методи вимірювання складу та властивостей компонентів довкілля	4
6	Біомоніторинг. Поняття про біоіндикацію та біотестування	2
7	Кліматичний моніторинг.	2
8	Моніторинг атмосферного повітря населених пунктів.	2
9	Моніторинг ґрунтів та земель.	2
10	Моніторинг водних об'єктів.	4
11	Агроекологічний моніторинг.	2
12	Програмне забезпечення моніторингу довкілля	2
	Разом	28

У табл. 2.7 наведено теми лабораторних робіт, що забезпечують професійну, діяльнісно-практичну підготовку фахівців з екологічного моніторингу.

Одним із основних змістовних модулів є «Моніторинг об'єктів навколишнього природного середовища (атмосфери, гідросфери, літосфери, біорізноманіття, соціо-, агро- і техносфери)», оскільки розкриває основні положення моніторингу довкілля за окремими складовими, зокрема спостереження, аналіз, оцінювання, прогнозування та моделювання стану довкілля, розробка практичних рекомендацій щодо покращення навколишнього природного середовища, забезпечення екологічної безпеки на засадах сталого розвитку.

## Теми лабораторних робіт з дисципліни «Моніторинг довкілля»

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Нормативно-правове забезпечення моніторингу довкілля. Інформаційна взаємодія між суб'єктами моніторингу довкілля.	2
2	Фізичні, хімічні та фізико-хімічні методи дослідження.	2
3	Біологічні методи дослідження. Використання найпростіших методів біоіндикації під час вивчення забруднювачів повітря.	2
4	Організація спостережень і контролю за забрудненням атмосферного повітря. Відбір зразків атмосферного повітря.	2
5	Моніторинг забруднення атмосфери автотранспортом	2
6	Оцінка якості атмосферного повітря	2
7	Організація спостережень і контролю за забрудненням ґрунтового покриву. Вивчення методик відбору проб ґрунту. Засоби відбору проб.	2
8	Застосування крес-салату для оцінки токсичності ґрунтового покриву	2
9	Оцінка рівня забруднення ґрунтів.	2
10	Організація екологічного моніторингу поверхневих вод. Вивчення методик відбору проб води. Засоби відбору проб.	2
11	Оцінка стану водного середовища.	2
12	Визначення морфологічного складу твердих побутових відходів	2
13	Оцінка якості земель сільськогосподарського призначення	2
14	Побудова екологічних карт методом тріангуляції	2
	Разом	28

У робочій навчальній програмі з дисципліни «Моніторинг довкілля» наведено критерії оцінювання результатів навчання (табл. 2.8-2.9).

## Система оцінювання навчальних досягнень студентів

Вид заняття	Максимальна кількість балів за одиницю	Модуль	
		Кількість одиниць	Максимальна кількість балів
Лекції	0,25	14	3,5
Практичні заняття	-	-	-
Лабораторні роботи	3	14	42,0
Семінарські заняття	-	-	-
Самостійна робота	2,5	1	2,5
Модульна контрольна робота	12,0	1	12,0
Індивідуальні завдання	-	-	-
	Разом:	-	60

**Порогові рівні оцінок за результатами навчання**

Шифр результату навчання	Вид заняття	Мінімальна кількість балів (репродуктивний рівень)	Максимальна кількість балів (творчий рівень)
		36	60
РН5, РН9	Лк 1, Лк 2, Лк 3, Лр 1, Ср 1-Ср 4	2	4
РН12	Лк 7-11, Лр 4-13, Ср 7-15	17	28
РН15	Лк 4, Лк 12, Лр 14, Ср 5, Ср 16-17	5	9
РН18	Лк 5, Лк 6, Лр 2, Лр 3, Ср 6	4	7
РН5, РН9, РН12, РН15, РН18	МКР1	8	12
Разом:		36	60

Максимальна кількість балів становить 60. Мінімальна кількість балів, набраних студентом, складає 60% від максимальної кількості балів, отриманих під час вивчення дисципліни – 36 балів.

Підсумковий контроль результатів навчання та компетентностей студентів з навчальної дисципліни здійснюється на підставі проведення семестрового іспиту в усній чи письмовій формі. Екзаменаційні завдання охоплюють програму навчальної дисципліни. Основним завданням іспиту є перевірка розуміння студентом програмного матеріалу в цілому, логіки та взаємозв'язків між окремими розділами, здатності використання для вирішення практичних задач тощо. Завдання мають теоретичне та практичне спрямування, які передбачають вирішення стандартних професійних завдань фахівця на робочому місці та дозволяють діагностувати рівень підготовки студента і рівень його компетентності з навчальної дисципліни.

Оцінювання курсового проекту зазначено в методичних рекомендаціях до написання курсового проекту з дисципліни «Моніторинг довкілля». Студент не може бути допущений до складання іспиту, якщо не захистив курсовий проект.

Мінімально можлива кількість балів, отриманих студентом у випадку складання екзамену, дорівнює 24. Максимальна можлива кількість балів, отриманих на екзамені – 40.

У результаті вивчення дисципліни у фахівців природоохоронної галузі будуть сформовані результати навчання, що наведено у табл. 2.10., та компетентності з екологічного моніторингу (табл. 2.11).

*Таблиця 2.10*

### **Очікувані результати навчання з дисципліни**

Шифр	Результат навчання
PH5	Знати теоретичні основи екологічного моніторингу, нормування і зниження забруднення навколишнього середовища, техногенних систем і екологічного ризику.
PH9	Вміти використовувати правові норми, регулюючі відношення людини до людини, суспільства, навколишнього середовища.
PH12	Вміти оцінювати в загальному вигляді антропогенну дію на навколишнє середовище, оцінювати міру екологічного ризику.
PH15	Брати участь в розробці проектів і практичних рекомендацій по збереженню природного середовища
PH18	Володіти методами хімічного аналізу, а також методами відбору і аналізу проб із будь-яких природних середовищ.

Професійна підготовка фахівців природоохоронної галузі з екологічного моніторингу продовжується на освітньому ступені «Магістр». У стандарті вищої освіти за спеціальністю 101 Екологія для другого (магістерського) рівня вищої освіти. визначено перелік компетентностей, які мають бути сформовані у випускника, серед яких виокремлено здатності з екологічного моніторингу [323, 413, 485]:

- до проведення досліджень на відповідному рівні;
- застосовувати міждисциплінарні підходи при критичному осмисленні екологічних проблем;
- застосовувати нові підходи до аналізу та прогнозування складних явищ, критичного осмислення проблем у професійній діяльності;
- до організації робіт, пов'язаних з оцінкою екологічного стану, захистом довкілля та оптимізацією природокористування, в умовах неповної інформації та суперечливих вимог;

- до самоосвіти та підвищення кваліфікації на основі інноваційних підходів у сфері екології, охорони навколишнього середовища та збалансованого природокористування;
- оцінювати рівень негативного впливу природних та антропогенних факторів екологічної небезпеки на довкілля та людину.

Таблиця 2.11

**Співвідношення результатів навчання дисципліни із програмними результатами**

Компетентності	Програмні результати навчання				
	PH5	PH9	PH12	PH15	PH18
КС2. Здатність організувати та здійснювати лабораторні та польові дослідження об'єктів/складових навколишнього природного середовища у адекватний та безпечний спосіб ( у тому числі із використанням інформаційних технологій)	+	+			+
КС4. Здатність інтерпретувати та оцінювати результати екологічних досліджень у логічний спосіб	+		+	+	
КС5. Здатність обирати методи та інструментальні засоби для вирішення практичних проблем у сфері екології, природокористування та охорони навколишнього середовища				+	+
КС8. Здатність збирати, інтегрувати, обробляти, аналізувати та оцінювати екологічну інформацію з різних джерел (у тому числі із використанням інформаційно-комунікаційних технологій)		+	+	+	

Нормативний зміст навчання екологічному моніторингу сформовано у наступних програмних результатах [323, 471]:

- знати на рівні новітніх досягнень основні концепції природознавства, сталого розвитку і методології наукового пізнання;



- знати новітні методи та інструментальні засоби екологічних досліджень, у тому числі методи та засоби математичного і геоінформаційного моделювання;
- уміти оцінювати ландшафтне і біологічне різноманіття та аналізувати наслідки антропогенного впливу на природні середовища;
- уміти оцінювати потенційний вплив техногенних об'єктів та господарської діяльності на довкілля;
- застосовувати нові підходи для вироблення стратегії прийняття рішень у складних непередбачуваних умовах;
- уміти використовувати сучасні методи обробки та інтерпретації інформації при проведенні інноваційної діяльності;
- уміти самостійно планувати виконання інноваційного завдання та формулювати висновки за його результатами;
- володіти основами еколого-інженерного проектування та еколого-експертної оцінки впливу на довкілля [323, 471].

Найбільше формування професійних компетентностей з екологічного моніторингу продовжується під час вивчення навчальної дисципліни «Системний аналіз якості навколишнього середовища», яка відноситься до професійно-практичної підготовки фахівців природоохоронної галузі, забезпечує формування знань про науку як продуктивну силу, її сутність, головні функції класифікації наук про навколишнє середовище, науково-технічний потенціал екологічної науки, організацію науково-дослідної діяльності в сфері охорони природи в Україні, міжнародну науково-технічну співпрацю України в сфері охорони, збереження і відтворення природних ресурсів; формування ученого-еколога як особистості та спонукає до організації: систематичної роботи, творчого підходу, психологічного налаштування розумових здібностей; науково-пошукової аналітичної діяльності, обрання наукового напрямку екологічних досліджень, планування методики досліджень на основі екосистемного підходу; професійна

підготовка в галузі дослідження систем різного рівня складності, які є об'єктом вивчення при вирішенні практичних завдань щодо охорони навколишнього середовища. (табл. 2.12) [323, 355, 413, 471].

Таблиця 2.12

### Обсяг навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма	заочна форма
Кількість кредитів – 4,0	Галузь знань 10 “Природничі науки”		
Модулів – 1	Спеціальність 101 “Екологія”	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 4		2-й	2-й
Індивідуальне завдання (реферат)		Семестр	
Загальна кількість годин – 120		3-й	3-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4 самостійна робота студента – 1	Освітній ступінь: магістр	Лекції	
		14 год.	4 год
		Практичні	
		16 год.	6 год.
		Лабораторні	
		-	-
		Самостійна робота	
		90 год.	110 год.
		Індивідуальні завдання:	
Вид контролю:			
екзамен			

Передумовами для вивчення даної дисципліни є знання та вміння, що були здобуті протягом навчання на освітньому ступені «Бакалавр», а саме основні поняття екології; кругообіг речовин у природі, взаємозв'язки між компонентами довкілля; фундаментальні розділи математики; правові норми у сфері охорони навколишнього середовища; теоретичні основи екологічного моніторингу, нормування і зниження забруднення навколишнього середовища, техногенних систем і екологічного ризику; проводити оцінку якості навколишнього середовища; розробляти моделі процесів в екології і природокористуванні; здійснювати аналіз при вирішенні екологічних проблем.

Дисципліна «Системний аналіз якості навколишнього середовища» складає 4 кредити – 120 годин, з яких 90 години відведено на самоосвіту. Містить 4 змістовних модулів:

- 1) теоретичні основи, інструменти та методи системного аналізу якості навколишнього середовища;
- 2) оцінка стану та якості природних та антропогенно-змінених екосистем;
- 3) методи забезпечення якості навколишнього середовища;
- 4) екологізація антропогенної діяльності.

У результаті вивчення дисципліни «Системний аналіз якості навколишнього середовища» студенти повинні знати нормативно-правову базу природоохоронної діяльності; основи математичного й екологічного моделювання; принципи застосування системного аналізу у наукових екологічних і природоохоронних дослідженнях; принципи організації спостережень та контролю якості навколишнього середовища; принципи збалансованого природокористування для розробки науково-обґрунтованих рекомендацій, щодо підтримки управлінських рішень в природоохоронній діяльності; сучасні методики оцінки якості навколишнього середовища; методи контролю та ефективність природоохоронних технологій при захисті різних складових довкілля; принципи створення та організації нових об'єктів природно-заповідного фонду та екологічно орієнтованих форм рекреації. Також у студентів формуються вміння з екологічного моніторингу:

- застосувати принципи системного аналізу при оцінці якості навколишнього середовища;
- використовуючи базу даних природно-заповідний фонд, лікувальні природні ресурси, аналітичну та картографічну інформацію, розробляти програми розвитку екологічної мережі, екологічно орієнтованих рекреаційних та оздоровчих об'єктів;
- оцінювати стан і якість компонентів навколишнього середовища;

- проводити еколого-економічну оцінку ефективності застосування проектних рішень;
- здійснювати пошук новітніх техніко-технологічних й організаційних рішень, спрямованих на впровадження у виробництво перспективних природоохоронних розробок;
- аналізувати напрямки вдосконалення існуючих природоохоронних технологій та обладнання для підвищення їх ефективності;
- систематизувати отримані результати контролю для оцінки їх стану і можливих змін довкілля; робити прогностичні висновки щодо тенденцій змін стану та якості компонентів довкілля в залежності від фактичного та очікуваного рівня техногенного навантаження на них;
- впроваджувати методи екологізації у всіх сферах діяльності людини.

У табл. 2.13 наведено теми лекційних занять, вивчення яких забезпечує науково-фундаментальну підготовку фахівців з екологічного моніторингу.

*Таблиця 2.13*

**Теми лекцій з дисципліни «Системний аналіз якості навколишнього середовища»**

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Структура, мета та завдання системного аналізу якості навколишнього середовища.	2
2	Процедура проведення системного аналізу.	2
3	Інструменти системного аналізу.	2
4	Індикатори якості довкілля.	2
5	Комплексні показники стану довкілля.	2
6	Екологічне проектування та застосування природоохоронних технологій.	2
7	Принципи екологізації окремих галузей економіки	2
	Разом	14

У табл. 2.14 наведено теми практичних занять, що забезпечують професійну, науково-практичну підготовку фахівців з екологічного моніторингу.

Таблиця 2.14

**Теми практичних занять з дисципліни «Системний аналіз якості навколишнього середовища»**

№ з /п	Назва теми	Кількість годин
1	Вибір оптимального рішення проблеми.	2
2	Порядок розробки концептуальних моделей та визначення індикаторів якості довкілля	4
3	Комплексна оцінка якості навколишнього середовища.	2
4	Оцінка екологічної стабільності ландшафтів.	2
5	Біологічна безпека сучасних технологій.	2
6	Аналіз екологічної інформації за допомогою трендів	4
	Разом	16

У робочій навчальній програмі з дисципліни «Системний аналіз якості навколишнього середовища» наведено критерії оцінювання результатів навчання (табл. 2.15-2.16).

Таблиця 2.15

**Система оцінювання навчальних досягнень студентів**

Вид заняття	Максимальна кількість балів за одиницю	Модуль	
		Кількість одиниць	Максимальна кількість балів
Лекції	0,5	7	3,5
Практичні заняття	5	8	40,0
Лабораторні роботи	-	-	-
Семінарські заняття	-	-	-
Самостійна робота	4,5	1	4,5
Модульна контрольна робота	12,0	1	12,0
Індивідуальні завдання	-	-	-
	Разом:	-	60

Таблиця 2.16

### Порогові рівні оцінок за результатами навчання

Шифр результату навчання	Вид заняття	Мінімальна кількість балів (репродуктивний рівень)	Максимальна кількість балів (творчий рівень)
		36	60
РН9	Лк 8, Пр 3, Пр 4, Ср 5-Ср 7	6,0	10,5
РН13	Лк 1, Лк 2, Лк 3, Лк 4, Пр 1, Пр 2, Ср 1-Ср 4	10,0	17,0
РН16, РН21	Лк 6, Лк 7, Пр 5, Пр 6, Ср 8-Ср 14	12,0	20,5
РН9, РН13, РН16, РН21	МКР1	8	12
РН9	Лк 8, Пр 3, Пр 4, Ср 5-Ср 7	6,0	10,5
Разом:		36	60

У результаті вивчення дисципліни у фахівців природоохоронної галузі будуть сформовані компетентності з екологічного моніторингу (табл. 2.17) та результати навчання, що наведено у табл. 2.18.

Таблиця 2.17

### Співвідношення результатів навчання дисципліни із програмними результатами

Компетентності	Програмні результати навчання			
	РН9	РН13	РН16	РН21
КЗ2. Здатність до аналізу та синтезу як інструментарію виявлення проблем та прийняття рішень для їх розв'язання на основі логічних аргументів та перевірених фактів	+	+	+	
КЗ7. Здатність до гнучкого мислення та компетентного застосування набутих знань в широкому діапазоні практичної роботи за фахом та повсякденному житті		+	+	
КС2. Здатність формулювати, аналізувати та синтезувати рішення наукових і виробничих проблем на абстрактному рівні шляхом декомпозиції їх на складові, які можна дослідити окремо в їх більш та менш важливих аспектах		+		
КС3. Здатність будувати відповідні моделі природних явищ та екологічних процесів, досліджувати їх для отримання нових висновків та поглиблення розуміння динаміки стану довкілля		+	+	
КС5. Здатність формулювати (роблячи презентації, або представляючи звіти) нові гіпотези та наукові задачі в сфері екології, вибирати належні напрями і відповідні методи для їх розв'язку, беручи до уваги наявні ресурси		+		+

**Очікувані результати навчання з дисципліни**

Шифр	Результат навчання
РН9	Володіти методами та засобами оцінки якості компонентів довкілля.
РН13	Володіти здатністю застосовувати теоретичні основи, інструменти та методи системного аналізу якості довкілля
РН16	Володіти здатністю використовувати знання з хімії і екології для дослідження стану довкілля та перетворення забруднювальних речовин у природному середовищі
РН21	Володіти вмінням розробляти стратегічні плани дій щодо охорони і раціонального використання земельних ресурсів для конкретного регіону, території.

На основі змістовного наповнення, що наведено у програмах підготовки фахівців спеціальності 101 Екологія, буде формуватися тематичне наповнення підвищення кваліфікації, стажування фахівців природоохоронної галузі з екологічного моніторингу, тоді як перепідготовка здійснюватиметься за програмою освітнього ступеня «Магістр».

**Висновки до розділу 2**

Проведені авторські дослідження виокремили проблемні питання щодо створення і функціонування системи післядипломної освіти в Україні для забезпечення державної підтримки професійного розвитку фахівців природоохоронної галузі у контексті сталого розвитку суспільства.

У авторському тлумаченні визначено основні змістовно-методологічні складові системи післядипломної освіти, а саме напрями (галузево-прикладний, методично-управлінський, практично-прикладний, науково-теоретичний), функції (розвиваюча, компенсаторно-флуктуаційна, емерджентно-адаптивна, мотиваційно-цільова, футуристична) і принципи (флуктуативність, системність, адаптивність, методологія єдності теорії і практики сталості наукового пізнання) професійного навчання, на основі яких розроблено організаційно-змістову структуру у системі підготовки, перепідготовки та підвищення кваліфікації фахівців екологічного спрямування.

У професійному зростанні фахівців і професіоналів з екології, охорони навколишнього середовища та раціонального природокористування нами визначено ступеневість післядипломної освіти, від підвищення кваліфікації до здобуття наукових ступенів.

Наведено основні міжнародні документи, на основі яких формувалася система моніторингу довкілля і національне екологічне законодавство. Виокремлено та охарактеризовано функції екологічного моніторингу, зокрема комплексна, інформаційна, попереджувально-корегуюча і стимулююча, за рахунок яких здійснюється організація і управління у галузі екології, охорони навколишнього природного середовища та збалансованого природокористування. Систематизовано та узагальнено нормативно-правові документи з екологічного моніторингу і здійснено їх групування, як системи джерел регулювання відносин з його здійснення.

Для удосконалення системи екологічного моніторингу необхідною умовою є об'єднання всіх її суб'єктів: державних відомств, науковців, громадськості. Слід відзначити, що саме науковці та громадськість є каталізатором змін у даній системі, які будуть впливати на органи державної влади. Оскільки важливим елементом управління в природоохоронній діяльності є залучення молоді, то при підготовці фахівців природоохоронної діяльності, у закладах вищої освіти, при викладанні курсу «Моніторинг довкілля» необхідно звернути увагу на наявні проблеми системи моніторингу довкілля, можливі шляхи їх вирішення для того, щоб вони змогли впроваджувати знання та вміння на практиці.

Удосконалено інформаційне забезпечення екологічного моніторингу на основі використання ресурсів суб'єктів системи моніторингу щодо функціонування державних та інституційних органів з екологічного моніторингу, а також міжнародних інформаційних ресурсів, що здійснюють глобальний екологічний моніторинг.

Сформовано навчально-методичне забезпечення з екологічного моніторингу, що відображається у структурованому переліку підручників,



посібників, методичних рекомендацій. Програмне забезпечення з екологічного моніторингу відображає складові професійної компетентності, які мають сформуватися при вивченні дисциплін «Моніторинг довкілля», «Системний аналіз якості навколишнього середовища». Визначено структуру побудови курсів з екологічного моніторингу за тематичним наповненням та за співвідношенням аудиторних і самостійних годин.

## РОЗДІЛ 3.

# ПІДГОТОВКА МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ ПРИРОДООХОРОННОЇ ГАЛУЗІ З ЕКОЛОГІЧНОГО МОНІТОРИНГУ У ЗАЛАДАХ ВИЩОЇ ОСВІТИ

### **3.1. Ступенева підготовка формування професійної компетентності майбутніх фахівців і професіоналів природоохоронної галузі з екологічного моніторингу**

Сучасний ринок праці вимагає конкурентоспроможних, високваліфікованих фахівців, які прагнуть до професійного зростання, якісно, з творчим підходом виконують виробничу діяльність. Основною характеристикою конкурентоспроможних фахівців є високий рівень професійної компетентності, яка виражається у здатності застосовувати теоретичні знання у практичній діяльності, володіння фаховими вміннями та навичками.

Процес формування професійних компетентностей у закладах вищої освіти розпочинається з підготовки майбутніх фахівців на освітньому ступені «Бакалавр», продовжується на освітньому ступені «Магістр». Отже, при закінченні ЗВО суспільство отримує готового фахівця зі сформованою професійною компетентністю, яка буде фахово розвиватися впродовж життя, зокрема у системі післядипломної освіти.

На основі аналізу професійної компетентності майбутнього фахівця з екології, охорони навколишнього середовища та збалансованого природокористування визначається система знань, вмінь та навичок що потрібна для їх формування. Система знань має вигляд певного упорядкованого масиву (набору) навчальної інформації, представлена переліком навчальних дисциплін фундаментальної частини, а також циклу професійно-практичної підготовки, що разом із попередніми циклами забезпечують певний освітній ступінь [86].

Моніторинг довкілля – одна із нормативних, фахових дисциплін в системі підготовки екологів. Знання, вміння та навички, опановані студентами в процесі вивчення даної дисципліни, складають основу професійної компетентності екологів, пов'язаних з діяльністю щодо оцінки складових довкілля, контролю виконання програм моніторингу, розробки рекомендацій з оптимізації як довкілля в цілому, так і окремих його складових зокрема тощо.

Згідно Закону України «Про вищу освіту», якість вищої освіти – «це рівень здобутих особою знань, умінь, навичок, інших компетентностей, що відображає її компетентність відповідно до стандартів вищої освіти». Тому формування якісних професійних умінь під час викладання нормативних, фахових дисциплін для студентів-екологів є актуальним [132].

Аналіз літературних джерел засвідчив, що термін «компетентність» являє собою систему окремих складових компетентності (компетенцій) [231; 353]. Дефініція поняття «компетенція» в сучасній науці не є однозначним, але більшість визначень поняття «компетенція» враховує особистісний та діяльнісний аспект. У словнику методичних термінів [4] компетенція трактується як сукупність знань, умінь та навиків, що формуються під час вивчення тієї чи іншої дисципліни, а також здатність до виконання будь-якої діяльності.

Проаналізовано останні дослідження та публікації, які свідчать про те, що дослідники, а саме: В.Г. Старчак, Є.Г. Гурєєва, В.О. Янченко, О.П. Матеюк, І.Д. Пушкарьова, А.В. Дупло та ін., звертають увагу на питання формування компетенцій у професійній екологічній підготовці студентів загалом. Але деякі науковці розглядають питання та проблему формування предметних компетенцій у студентів-екологів, а саме: А.В. Хуторський, В.Г. Петрук, Р.В. Петрук, О.С. Заблоцька, О.В. Бондарчук, О.М. Бабенко, І.В. Родигіна та ін. Аналіз останніх публікацій свідчить про те, що недостатня увага приділяється питанням викладання дисципліни «Моніторинг довкілля».

Якість вищої освіти залежить від того, які методики, форми та технології використовуються під час навчання, а також від переліку дисциплін, що викладаються.

Однією з ключових дисциплін у підготовці фахівців природоохоронної галузі є екологічний моніторинг, вивчення якого сприяє формуванню у майбутніх фахівців теоретичних знань, практичних умінь та навичок, що спрямовані на засвоєння основних сучасних концепцій здійснення екологічного моніторингу на локальному, регіональному, національному та глобальному рівнях; ведення кадастрів природних ресурсів, обліку об'єктів, що наносять шкідливий вплив на стан довкілля, прогнозування стану довкілля на перспективу, розроблення науково обґрунтованих рекомендацій для проведення природоохоронних заходів, а також їх представлення в картографічному вигляді.

Моніторинг довкілля є прикладом міждисциплінарної науки і має спільне коло наукових інтересів із хімією, біологією, ґрунтознавством, гідрологією, основами загальної екології, моделюванням та прогнозуванням стану довкілля, техноекологією та іншими науками. Для того, щоб успішно засвоїти знання та вміння з екологічного моніторингу, студенти мають володіти знаннями та компетенціями, які вони отримали під час вивчення фундаментальних дисциплін.

Курс «Моніторинг довкілля» складається із лекційних та лабораторних занять, що завершуються іспитом. Протягом виконання лабораторних робіт студенти опановують методи відбору проб зразків атмосферного повітря, водних об'єктів та ґрунтів, методи вимірювання параметрів навколишнього середовища, включаючи і методи біоіндикації, а також виконання розрахункових робіт для визначення оцінки стану різних складових навколишнього середовища та побудова екологічних карт. У процесі вивчення даної дисципліни формуються знання щодо організації спостережень за різними складовими довкілля.

Для закріплення знань, набутих практичних навичок та умінь застосовувати знання на практиці, під час викладання дисципліни «Моніторинг довкілля» є доцільним виконання курсового проекту. Саме його виконання сприяє зв'язку теорії з практикою, вирішенню проблем забруднення навколишнього природного середовища, здійснення аналізу екологічних ситуацій, їх прогнозування тощо.

Викладання дисципліни вимагає від викладача побудови змісту робіт таким чином, щоб отримані студентами знання, уміння та навички інтегрувалися в єдину систему професіоналізму майбутніх екологів, а від студентів – належної теоретичної підготовки.

У процесі вивчення дисципліни «Моніторинг довкілля» у студентів формуються такі складові професійної компетентності, згідно стандарту освіти [324]:

1) інструментальні – це навички відбору зразків (проб) природних компонентів для проведення аналізів, навички польових досліджень, навички роботи із сучасними приладами оцінки стану компонентів довкілля;

2) загально-практичні – формування базису уявлень про моніторинг атмосферного повітря, природних вод, ґрунтів та стану біоти; здатність використовувати сучасні методи та засоби контролю стану атмосферного повітря, природних вод, ґрунтів та стану біоти на практиці; володіння методами обробки екологічної інформації та здатність провести оцінку стану природних об'єктів за результатами моніторингу; мати практичні навички одержання та візуалізації інформації щодо поточного стану різних компонентів довкілля.

У табл. 3.1 наведено перелік складових професійної компетентності, які формуються у студентів під час виконання деяких лабораторних робіт із дисципліни «Моніторинг довкілля».

Таким чином, аналіз проблеми формування професійної компетентності майбутніх фахівців природоохоронної галузі під час вивчення дисципліни «Моніторинг довкілля», дає підстави зробити висновок,

що вагоме значення в процесі навчання майбутніх екологів є проведення лабораторних робіт та на їх основі оцінювання знань студентів.

Таблиця 3.1

**Формування професійної компетентності під час виконання лабораторних робіт з екологічного моніторингу**

№ з/п	Назва лабораторної роботи	Компетентності
1	2	3
1.	Суб'єкти та об'єкти моніторингу довкілля. Інформаційна взаємодія між суб'єктами моніторингу довкілля.	- формування знань про суб'єкти та об'єкти моніторингу довкілля; - формування знань про державну систему моніторингу довкілля; - формування вмінь робити висновки щодо взаємодії суб'єктів моніторингу.
2.	Організація спостережень і контролю за забрудненням різних складових довкілля. Відбір зразків атмосферного повітря, водних об'єктів, ґрунтів.	- формування знань про особливості організації спостережень за забрудненням атмосферного повітря, поверхневих вод, ґрунтів; - формування знань про умови розміщення постів та пунктів спостережень; - формування навичок відбору проб атмосферного повітря, природних вод, ґрунтів; - формування вмінь здійснювати спостереження; - формування знань щодо засобів відбору проб складових довкілля.
3.	Визначення стану атмосферного повітря за допомогою дощових стоків	- формування навичок проведення аналізів методом біоіндикації; - формування умінь робити висновки, проводити порівняння на основі отриманих результатів експерименту.
4.	Моніторинг забруднення атмосфери автотранспортом	- формування знань щодо особливостей забруднення атмосфери автотранспортом; - формування навичок проведення досліду із визначення оксиду вуглецю; - формування умінь робити висновки щодо заходів зниження викидів від автотранспорту.
5.	Оцінка якості атмосферного повітря. Оцінка рівня забруднення ґрунтів. Оцінка стану водного середовища.	- формування знань про методи оцінки природних компонентів довкілля; - формування вмінь оцінювати ступінь забруднення навколишнього середовища поллютантами; - формування навичок характеризувати елементний склад геосфер; - формування вмінь робити висновки щодо інтенсивності забруднення та стану навколишнього середовища.
6.	Застосування крес-салату для оцінки токсичності ґрунтового покриву	- формування вмінь застосовувати методи біоіндикації для визначення токсичності ґрунту; - формування знань про основні забруднюючі

<i>Продовження табл. 3.1</i>		
1	2	3
		речовини ґрунтів; - формування вмінь робити висновки щодо токсичності ґрунту; - формування навичок щодо проведення лабораторного досліджу.
7.	Біологічні методи дослідження. Використання найпростіших методів біоіндикації під час вивчення забруднювачів повітря.	- формування знань щодо методів вимірювання параметрів довкілля; - формування знань щодо біологічних методів дослідження; - формування вмінь та навичок застосовувати найпростіші методи біоіндикації для визначення ступеня забруднення повітря; - формування вмінь робити висновки щодо ступеня забруднення повітря.
8.	Побудова екологічних карт методом триангуляції	- формування знань про екологічні карти, картографічний твір; - формування знань про методи побудови карт екологічного змісту; - формування вмінь та навичок побудови екологічних карт методом триангуляції.

Саме викладання цієї дисципліни формує знання у майбутній професійній галузі, і, як наслідок, забезпечує високий рівень сформованості професійної компетентності майбутніх фахівців природоохоронної галузі, оскільки проведення лабораторних робіт розвивають вміння та навички спостережень, аналізу, оцінки складових довкілля та надання обґрунтованих рекомендацій щодо його покращення.

Нами визначено наступні організаційно-педагогічні умови формування професійної компетентності на прикладі інформаційної складової у процесі вивчення навчального курсу «Моніторинг довкілля»:

Г) поєднання теоретичного та практичного навчання з виробничим, інституційним, науково-дослідним практичним навчанням і стажуванням на майбутньому робочому місці.

Під час теоретико-практичного аудиторного навчання у студентів будуть формуватися такі компетентності: базові знання в галузі інформатики й сучасних інформаційних технологій; уміння створювати бази даних і використовувати інтернет-ресурси; володіння методами обробки екологічної

інформації та здатність провести оцінку стану природних об'єктів за результатами моніторингу; мати практичні навички одержання та візуалізації інформації щодо поточного стану різних компонентів довкілля. Дані знання, вміння та навички майбутні фахівці з природоохоронної галузі будуть застосовувати під час проходження виробничої, переддипломної практики у науково-дослідних установах. Як результат, у них сформується інформаційні компетентності, що дозволить їм успішно вирішувати поставлені задачі під час стажування на робочому місці (рис. 3.1).

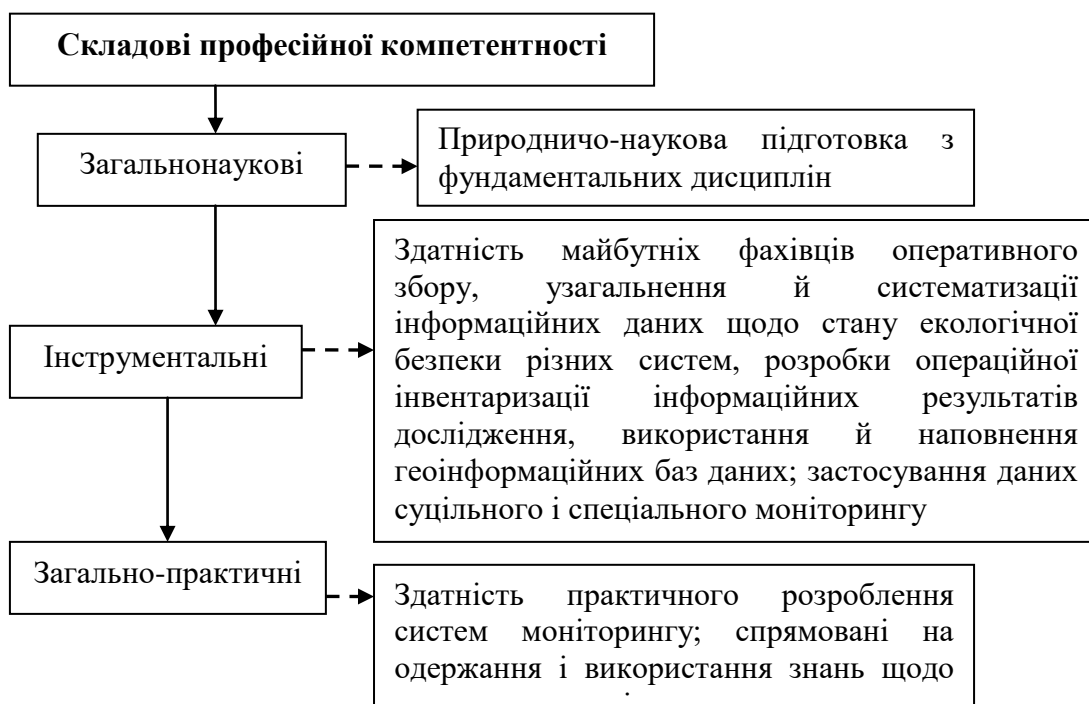


Рис. 3.1. Структурно-логічний ланцюг формування складових професійної компетентності у майбутніх фахівців природоохоронної галузі під час навчального курсу «Моніторинг довкілля»

II) Формування змісту курсу «Моніторинг довкілля» спільно викладачами, науковцями з науково-дослідних установ, державними службовцями, майбутніми роботодавцями та іншими зацікавленими особами.

Під час формування змістового наповнення освітнього курсу необхідно здійснювати залучення всіх суб'єктів системи моніторингу (державних, наукових установ та підприємств), з метою сприяння впровадження



практично-виробничих та науково-дослідних досягнень з екологічного моніторингу в освітній процес, а також для забезпечення формування у майбутніх фахівців природоохоронної галузі професійної компетентності на лекційних, практичних та лабораторних заняттях, час самостійного опрацювання навчальної дисципліни «Моніторинг довкілля». Проте, за такого підходу до організації викладання екологічного моніторингу, має здійснювати певну підготовку і сам викладач, який самовдосконалюється у процесі професійної та науково-дослідної діяльності. Окреслено такі етапи підготовки викладача до реалізації компетентнісного підходу:

1 - опрацювання фундаментальних, методологічних, методичних, наукових, нормативних та інформаційних джерел (монографії, підручники, посібники, закони, бази даних) з екологічного моніторингу довкілля, що буде сприяти оновленню нормативно-правового та навчально-методичного забезпечення навчального курсу;

2 – розробка, оновлення, удосконалення змістового наповнення та програмного забезпечення (освітні програми, навчальні програми, робочі навчальні програми), виокремлення міждисциплінарних взаємодій в освітньому процесі підготовки майбутнього фахівця природоохоронної галузі з екологічного моніторингу;

3 – використання технічних засобів навчання (мультимедійні, інтерактивні, мобільні тощо) в теоретичній і практичній професійній підготовці, використання інформаційних ресурсів для отримання поточних даних з екологічного моніторингу тощо;

4 – укладання та розробка навчально-методичного комплексу, підручників, посібників, методичних рекомендацій до проведення різних форм та видів занять, використовуючи практично-виробничий досвід стейкхолдерів;

5 – організація та проведення наукових досліджень з екологічного моніторингу, написання тез, статей, монографій та їх апробація на конференціях різного рівня;

б – професійне зростання викладача під час підвищення кваліфікації, семінарів, освітніх форумів, тренінгів, майстер-класів тощо.

У процесі теоретичного опрацювання матеріалу з дисципліни «Моніторинг довкілля» під час лекцій викладач використовує інформаційно-мультимедійну систему (мультимедійний проектор, мультимедійну дошку, ноутбуки, веб-камери, колонки та інші). Обов'язковим, під час побудови мультимедійної лекції, є дотримання її алгоритму, а саме трансляції інформації (підготовка студентів до активного засвоєння знань); інтерактивне сприйняття матеріалу (наочне відображення навчального матеріалу – рисунки, схеми, таблиці, відео тощо); активізація умінь та навичок (узагальнення навчального матеріалу); діагностика знань. Під час занять можна проводити онлайн-конференції. До проведення занять варто долучити фахівців природоохоронної галузі, суб'єктів Державної системи моніторингу довкілля, науковців, що займаються проблемами екомоніторингу, розробників екологічних програм, а також викладачів з інших ЗВО.

III) Формування інформаційних баз даних з екологічного моніторингу: державних, галузевих, регіональних, локальних, спільними зусиллями педагогів та науковців для розробки навчально-методичного забезпечення освітнього процесу.

Можна стверджувати, що в Україні сукупність екологічної інформації, яка отримується в процесі проведення екологічного моніторингу і надається державними органами влади для громадськості, її повнота і точність не завжди відповідають суспільним запитам та вимогам часу. Це стосується інформації про стан природних ресурсів, про їх еколого-економічну оцінку, вплив техногенного навантаження на компоненти навколишнього середовища і якість життя населення. Проблема полягає в тому, що викладачам складно впроваджувати нові знання з екологічного моніторингу у процес підготовки фахівців природоохоронної галузі, оскільки не мають достатнього доступу до інформаційних баз даних системи моніторингу

довкілля різних відомств, які в свою чергу знаходяться на різних інформаційних платформах з не однаковим програмним забезпеченням.

Процес формування професійної компетентності у фахівців природоохоронної галузі з екологічного моніторингу розпочинається на 1-2 курсі підготовки. На даному етапі підготовки формуються в основному соціально-особистісні та загальнонаукові складові компетентності. Саме на основі загальнонаукових в подальшому будуть формуватися інструментальні, загально-практичні, спеціально-професійні.

До загальнонаукової складової професійної компетентності відносять [86, 324]:

- оволодіння знаннями фундаментальних розділів математики, вміннями та навичками використання математичного апарату у природоохоронній галузі, здатність використовувати математичні методи з професійній діяльності;

- оволодіння знаннями фундаментальних розділів фізики, необхідних для освоєння професійних дисциплін;

- базис знань з хімії та біогеохімії, необхідних для вивчення професійних екологічних дисциплін, уміння їх використовувати в професійній діяльності;

- базис знань фундаментальних розділів біології, який необхідний для вивчення професійних екологічних дисциплін, уміння їх використовувати в професійній діяльності

- базис знань з геології та геоморфології, який необхідний для вивчення професійних екологічних дисциплін, уміння їх використовувати в професійній діяльності;

- базові знання про морфологічні ознаки ґрунту, про вплив екологічних факторів на процеси ґрунтоутворення;

- базові знання з гідрології для раціонального й комплексного використання водних ресурсів, вирішення екологічних проблем водокористування;

- базові знання про склад і будову атмосфери, закономірності формування погоди і клімату, їх вплив на стан довкілля;

- базові знання в галузі інформатики й сучасних інформаційних технологій; уміння створювати бази даних і використовувати інтернет-ресурси.

Слід відмітити, що ключовими компетентностями, тобто ті знання та вміння, що забезпечують можливість здійснювати професійну діяльність, є інструментальні та спеціально-професійні. Саме під час вивчення екологічного моніторингу формуються інструментальні компетентності, що дозволить фахівцю природоохоронної галузі виконувати кожен з виробничих функцій, володіння якими є необхідною умовою успішного виконання в майбутньому посадових обов'язків.

На кожному освітньому ступені та під час вивчення певних дисциплін випускник опановує виробничі функції та типові задачі професійної діяльності. Випускник ЗВО освітнього ступеня «Бакалавр» має володіти наступними складовими професійної компетентності:

1. *Технічна* – випускник має проводити спостереження за станом геологічного середовища, ґрунтового покриву, атмосферного повітря, гідросфери, станом біоти, а також проведення комплексного спостереження за ландшафтами.

2. *Дослідницька* – оцінювання стану геологічного середовища, екологічного стану ґрунтів, атмосферного повітря, водних об'єктів, стан біоти, впливу господарської діяльності на навколишнє середовище, екологічного стану природних об'єктів.

3. *Організаційна* – полягає в забезпеченні виконання екологічних вимог до суб'єктів господарювання.

4. *Проектувальна* - розробка проектів нормативів гранично-допустимих скидів, розробка заходів щодо забезпечення екологічної безпеки, застосування економічного механізму природокористування.

5. *Прогнозуюча* – прогнозувати стан геологічного середовища, атмосферного повітря та стану ґрунтового покриву.

6. *Контрольна* - контролювати стан атмосферного повітря та водних об'єктів (виробничий контроль), а також екологічний контроль.

Встановлено, що тільки під час вивчення екологічного моніторингу у студентів формуються технічна та дослідницька виробнича функція. Також формуються проектувальна, прогнозуюча та контрольна функція, але вже виходячи з двох перших .

Отже, виходячи із виробничої функції та типових задач, яку має випускник вирішувати, під час вивчення дисципліни «Моніторинг довкілля» у нього мають бути сформовані наступні компетентності [86]:

- здатність до проведення спостережень за небезпечними геодинамічними процесами (зсуви, осипання, обвали, селі, лавини, карст, суфозії), використовуючи відповідні методичні рекомендації та інструкцій, візуалізації отриманих результатів для оцінки стану об'єктів навколишнього природного середовища;
- за відповідними методиками, використовуючи лабораторне обладнання, спостерігати за станом ґрунто-підґрунтя (фізико-хімічні, водно-фізичні, агрохімічні та біологічні властивості), ґрунтово-екологічними режимами, складати ґрунтовий нарис;
- за алгоритмом ґрунтово-екологічного моніторингу, використовуючи лабораторне обладнання, проводити спостереження ґрунтово-рослинного покриву для обробки, паспортизації та аналізу;
- здатність до організації і проведення спостережень на стаціонарних, маршрутних та підфакельних постах, використовуючи відповідні стандартизовані методики щодо відбіру проб та визначення забруднюючих речовин в атмосферному повітрі; здійснення документування результатів, проведення аналізу проб, їх обробки та наочного відображення (складання таблиць забруднення атмосфери);

- здатність до дослідження гідродинамічних, гідрохімічних, гідробіологічних та інших характеристик в умовах окремого водного об'єкту, використовуючи лабораторне обладнання, обробки результатів спостережень та їх відповідного оформлення;
- здатність до спостереження за станом біоти на різних рівнях організації, використовуючи відповідні методики та засоби; обробки, інвентаризації та складання описів біологічного різноманіття;
- використовуючи методики, інструкції та лабораторне обладнання, проводити комплексне обстеження стану ландшафтів для визначення перспектив розвитку територій;
- на основі геолого-геоморфологічних даних про властивості території здійснювати оцінку небезпечних геологічних процесів та явищ для визначення стану довкілля і надання рекомендацій з його покращення;
- використовуючи дані спостережень та показників якості, здійснювати оцінку стану окремих земельних угідь та надавати пропозиції щодо районування та поліпшення екологічного стану;
- здатність до проведення аналізу стану атмосферного повітря, формулювання висновків щодо тенденцій кліматичних змін, використовуючи дані щодо забруднення атмосферного повітря;
- за аналізом розсіювання в атмосферному повітрі шкідливих домішок оцінювати рівень забруднення атмосфери для обґрунтування обсягів викидів забруднюючих речовин;
- за даними рівня забруднення природних вод здійснювати аналіз стану поверхневих вод, підземних вод, морських об'єктів;
- здатність до оцінювання якості водних об'єктів та надання рекомендацій щодо оптимального використання, використовуючи дані збору, обробки, аналізу і систематизації гідродинамічних, гідрохімічних, гідробіологічних та інших характеристик;

- за результатами збору, обробки, аналізу і систематизації інформації про біоту оцінити стан екосистем, надати рекомендації щодо збереження різноманіття;
- на підставі обробки й аналізу нормативних документів проводити процедуру оцінки впливу на навколишнє середовище та складати Заяву про наслідки господарської діяльності;
- на основі збору, обробки, аналізу і систематизації інформації про природні компоненти оцінити стан ландшафтів для розробки рекомендацій стосовно їх оптимізації;
- на підставі отриманих результатів аналізу стану природних компонентів (довкілля в цілому) оцінити вплив техногенних, сільськогосподарських об'єктів на довкілля та запропонувати заходи та рекомендації стосовно оптимізації стану довкілля;
- розробляти схему оптимізації ПЗФ окремого регіону згідно вимог законодавств щодо створення мережі ПЗФ, користуючись еколого-економічними показниками стану території;
- на основі закономірностей розвитку катастроф визначати ступінь їх небезпеки, здійснювати розробку заходів щодо їх попередження, скласти схему послідовності застосування превентивних заходів;
- на основі нормативно-правової бази, аналізу існуючої ситуації в певному регіоні щодо природно-техногенної небезпеки об'єктів (територій) аналізувати причини природно-техногенних аварій, визначати відповідальність, розробляти та впроваджувати рекомендації щодо запобігання негативним наслідкам аварій та катастроф в залежності від їх виду та типу;
- на основі аналізу сучасного стану та негативних тенденцій геологічного середовища здійснювати прогнозування можливостей небезпечних процесів (явищ) для прийняття управлінських рішень;

- використовуючи певні моделі прогнозувати рівні забруднення як окремих елементів екосистеми, так і екосистеми в цілому. Визначати фактори погіршення стану екосистем;
- здатність до виявлення ролі планетарних факторів у формуванні стану конкретної екосистеми, до розробки прогнозів щодо його змін, використовуючи теоретичні знання з фізики атмосфери;
- за результатами аналізу сучасного стану, негативних тенденцій змін здійснювати прогнозування якості ґрунтів для запобігання деградації ґрунтового покриву;
- здатність до контролювання стану атмосферного повітря у робочій зоні, санітарно-захисній зоні та ін., використовуючи лабораторне обладнання, а також дотримання показників встановлених нормативів для здійснення своєчасних та ефективних заходів щодо зменшення впливу на атмосферу;
- здатність до контролю виконання програм екологічного моніторингу за окремими компонентами навколишнього природного середовища; прийняття заходів щодо їх реалізації у повному обсязі, виконання вимог програм моніторингу [86].

Під час підготовки майбутніх професіоналів природоохоронної галузі формуються наступні складові професійної компетентності:

1. Дослідницька – проведення наукових досліджень з екології та охорони довкілля; аналізування природних і соціально-економічних систем; системний аналіз якості навколишнього середовища; оцінювання стану та якості природних та антропогенно-змінених екосистем; аналізування та оцінювання стану довкілля за допомогою геоінформаційних систем і технологій; організування проведення досліджень за обраною тематикою.

2. Проектувальна – визначати індикатори та індекси сталого розвитку; розроблення проектів щодо мінімізації техногенного впливу на природні системи.



3. Організаційна – організувати заходи охорони довкілля; організація екологічно орієнтованих форм рекреації; організувати систему екологічного менеджменту; організувати проведення екологічного аудиту.

4. Управлінська – формувати місцеві плани дій з охорони довкілля; забезпечувати впровадження та функціонування системи екологічного менеджменту.

5. Технологічна – проводити науково-дослідну роботу за алгоритмами; розробка заходів щодо екологізації виробництва.

6. Контрольна – контролювати рівень антропогенного навантаження на складові довкілля.

7. Прогностична – прогнозувати стан і якість складових довкілля.

Вже на основі сформованих умінь, під час вивчення екологічного моніторингу, на освітньому ступені «Магістр» формуються нові знання, уміння та навички, а також закріплюються вже набуті [87]:

- здатність до проведення науково-дослідної діяльності для отримання наукових результатів, формування на їх основі висновків та рекомендацій;
- здатність до представлення результатів комплексних досліджень у природоохоронній та природоресурсній галузі (наукові звіти, статті, презентації), використовуючи сучасні картографічні та графічні методи;
- вміння аналізувати природні та соціально-економічні системи для визначення взаємозв'язків між факторами їх розвитку;
- вміння виокремлювати структуру, мету та завдання системного аналізу якості навколишнього середовища;
- вміння використовувати методи та інструменти системного аналізу;
- вміти здійснювати багатокритеріальний аналіз для прийняття ефективних природоохоронних рішень;

- здатність до оцінювання стану атмосферного повітря, водних об'єктів, ґрунтового покриву, геологічного середовища, біоценозів та ландшафтів;
- здатність до екологічного оцінювання стану та якості компонентів довкілля, зокрема атмосферного повітря, водних об'єктів, ґрунтового покриву, геологічного середовища та біоценозів;
- вміти оцінювати природно-рекреаційний потенціал територій (акваторій);
- вміти аналізувати стан антропогенно-змінених екосистем (ландшафтів);
- вміти використовувати комплексні показники стану довкілля;
- здатність до аналізу та оцінки стану довкілля, використовуючи геоінформаційні системи і технології;
- оволодіння навичками виокремлювати основні характеристики компонентів ГІС, застосування методів формалізації просторової інформації;
- оволодіння навичками проведення оцінки ефективності природоохоронних заходів у рамках об'єкту наукових досліджень;
- оволодіння навичками проведення розрахунків локальних, регіональних індикаторів та індексів сталого розвитку для аналізу стану (рівня розвитку) соціально-економічних систем;
- оволодіння навичками розробки проектів щодо мінімізації техногенного впливу на природні системи;
- здатність до використання інженерно-екологічних методів та технології охорони природних складових довкілля;
- здатність до організації екологічно орієнтованих форм рекреаційно-оздоровчої діяльності, створення нових об'єктів природно-заповідного фонду та підвищувати їх природоохоронний статус;

- здатність до здійснення планування, впровадження, контролю й аналізу роботи систем екологічного менеджменту, та проведення їх подальшої сертифікації;
- визначати соціально-екологічну ситуацію на рівні виробничого об'єкту, галузі чи регіону та на їх основі приймати, обґрунтовувати рішення щодо формування місцевих планів заходів зі збереження та охорони довкілля;
- вміти розробляти заходи щодо зменшення деструктивного впливу виробництва;
- оволодіння навичками використання норм, методів контролю, ефективності природоохоронних технологій при охороні компонентів довкілля; оцінювання біологічної (екологічної) безпеки сучасних технологій;
- здатність до контролю змін параметрів техногенного навантаження на природні та антропогенно-змінені екосистеми;
- вміти прогнозувати зміни стану і якості довкілля, оцінювати екологічний ризик [87].

Під час підготовки магістрів зі спеціалізації «Прикладна екологія» формуються такі складові професійної компетентності [87]:

1. Дослідницька - проведення науково-дослідних робіт з прикладної екології та збалансованого природокористування; оцінювання рівня впливу обладнання, процесів, технологій, виробництв на об'єкти довкілля.

2. Проектувальна – розроблення проектної документації, технічних і технологічних рішень та їх еколого-економічне обґрунтування.

3. Організаційна – організація технічного та екологічного контролю; організація екологічного менеджменту на підприємствах галузі; організація захисту населення, територій і виробництв в умовах техногенних аварій і ситуацій.

4. Управлінська – організація поточного та стратегічного планування екологічної діяльності об'єктів галузі; розроблення планів і програм збалансованого природокористування в галузі; .

5. Технологічна – розроблення технологій захисту довкілля та збалансованого природокористування; оптимізація технологічних процесів з мінімізацією техногенного навантаження на довкілля.

6. Контрольна – контроль параметрів стану довкілля та ефективності середовищезахисних методів і технологій.

7. Прогностична – прогнозування змін екологічних параметрів довкілля; прогнозування з метою унеможливити екологічно небезпечні ситуації та усунення їх наслідків.

Вже на основі сформованих умінь, під час вивчення екологічного моніторингу, на освітньому ступені «Магістр» зі спеціалізації «Прикладна екологія» формуються наступні компетентності [87]:

- здатність до визначення критеріїв і проведення розрахунків інтегральних індексів, на основі яких обґрунтовувати й оцінювати рівень забруднення довкілля з метою подальшого визначення необхідного рівня очищення повітряного, водного, ґрунтового середовища та досягнення збалансованості екологічних систем;
- оцінювати впливи на навколишнє середовище матеріалів, процесів, продукту, виробничих систем протягом їх життєвого циклу з метою подальшого вибору ефективних управлінських рішень;
- оцінювати якість води водних об'єктів та аналізувати динаміку їх зміни залежно від умов водокористування та водовідведення, технологій очищення стоків, які застосовуються, надавати рекомендацій щодо покращення стану водних об'єктів;
- оцінювати рівень техногенного навантаження на повітряне середовище та аналізувати динаміку зміни якості атмосферного повітря залежно від рівня технічної оснащеності пилогазоочисних споруд й обладнання,

- природно-кліматичних і метеорологічних факторів, надавати рекомендації щодо покращення ситуації;
- здатність до оцінювання впливів методів та технологій збирання, зберігання, транспортування, видалення, знешкодження та переробки відходів виробництва й споживання на якісний стан об'єктів довкілля та умов проживання й безпеку людей, розробляти та впроваджувати рекомендації щодо покращення ситуації;
  - використовуючи геолого-геоморфологічні дані про властивості території, оцінювати небезпечність геологічних процесів та явищ для визначення стану компонентів довкілля і рівня безпеки для людей, надавати рекомендації щодо покращення ситуації;
  - оцінювати якісний стан земельних угідь залежно від застосовуваних технологій землекористування, природно-кліматичних та ландшафтних умов, надавати пропозиції щодо районування та поліпшення екологічного стану земель;
  - здатність до оцінювання обставин, що можуть виникнути внаслідок надзвичайних ситуацій природного та техногенного характеру, і надавати рекомендації щодо її стабілізації;
  - вміти оцінювати потребу в застосуванні систем очищення викидів, скидів і утилізації відходів та запропонувати технічно безпечні рішення (проекти) з охорони довкілля та раціонального (відповідального) використання природних ресурсів;
  - проводити еколого-економічну оцінку ефективності застосування проектних рішень;
  - здатність до організації спостережень, проведення інструментального та лабораторного контролю якості навколишнього середовища;
  - організовувати внутрішній контроль за роботою природоохоронного обладнання на промислових об'єктах і підприємствах;
  - вміти складати, реалізовувати, аналізувати, проводити моніторинг, корегування і покращення програм екологічного аудиту;

- здатність до оцінки соціально-економічних наслідків надзвичайної ситуації з метою прийняття управлінських рішень, використовуючи знання принципів моніторингу небезпек, які здатні спричинити надзвичайну ситуацію, систем планування заходів запобігання надзвичайних ситуацій, використовуючи розрахунково-прогностичні методи та технології;
- складати звіти з питань охорони довкілля та природокористування;
- здійснювати аналіз стану природних і соціально-економічних систем з метою визначення взаємозв'язків між факторами їх розвитку;
- здійснювати розрахунки індикаторів та індексів сталого розвитку (локальні, регіональні) з метою аналізу стану (рівня розвитку) соціально-економічних систем, обґрунтування і прийняття управлінських рішень;
- визначати соціально-екологічну ситуацію на рівні виробничого об'єкта, галузі чи регіону, на основі яких приймати й обґрунтовувати рішення щодо формування місцевих планів заходів з охорони та збереження довкілля;
- здійснювати пошук новітніх техніко-технологічних й організаційних рішень, спрямованих на впровадження у виробництво перспективних природоохоронних розробок і сучасного обладнання;
- аналізувати напрями вдосконалення існуючих природоохоронних і природо відновлюваних технологій та обладнання для підвищення їх ефективності;
- оволодіння вміннями щодо визначення фізико-хімічні, теплофізичні та інших характеристик викидів, скидів і відходів, що надходять у довкілля, з метою здійснення оцінки ступеня їх небезпеки для об'єктів довкілля і здоров'я людини;
- здатність до систематизації та візуалізації отриманих результатів контролю для оцінки їх впливу на стан компонентів довкілля;

- здійснювати контроль та оцінку ступеня ефективності середовищезахисних заходів та застосовуваних технологій з метою визначення конкретного екологічного ефекту, економічного або соціального результату від їх впровадження;
- робити прогностичні висновки щодо тенденцій змін стану та якості компонентів довкілля залежно від фактичного й очікуваного рівня техногенного навантаження на них;
- здійснювати прогнозування наслідків небезпечних кліматичних, геоморфологічних, геологічних процесів (явищ) та транскордонних перенесень забруднювачів для прийняття управлінських рішень;
- здатність до використання сучасних методів аналізу і прогнозування змін стану довкілля при видобуванні та використанні природних ресурсів;
- прогнозувати можливість виникнення та масштаби надзвичайних ситуацій;
- вміння проводити оцінку ситуації та обстановки (радіаційної, хімічної, біологічної), що може виникнути внаслідок надзвичайних ситуацій природного та техногенного характеру;
- оцінювати стійкість об'єктів господарювання в надзвичайних ситуаціях для передбачення необхідних заходів щодо її підвищення;
- здатність до оцінки відповідності технологічних процесів галузі принципам збалансованого природокористування [87].

Аналіз формування професійних компетентностей з екологічного моніторингу у фахівців природоохоронної галузі на різних освітніх ступенях дає можливість визначити загальну компетентність, яка є результатом здобуття певного ступеня.

Отже, майбутні фахівці природоохоронної галузі з екологічного моніторингу володіють:

- *якостями* – загальнонауковими, спеціально-професійними, практично-прикладними знаннями з екологічного моніторингу, ініціативністю,

самостійністю, аналітичним мисленням, досягненням стійкого успіху у професійній діяльності;

- *здатностями* до використання сучасної методологічно-лабораторної бази, оперативного збору, узагальнення й систематизації інформаційних даних з екологічного моніторингу, оцінки стану складових довкілля, моделювання систем за даними геоінформаційного моніторингу;
- *уміннями і навичками* збору, узагальнення, систематизації, аналізу й оцінки даних моніторингових екологічних спостережень; використання сучасної лабораторно-інструментальної бази, методологічного і технічного забезпечення; роботи з сучасними приладами оцінки стану компонентів довкілля; моделювання та прогнозування стану довкілля, у тому числі на основі геоінформаційних даних;
- *готовність* до професійної діяльності, що виражається у виконанні нормативно-правових, інформаційно-технологічних, організаційно-практичних, практично-прикладних природоохоронних, аналітико-прогнозуючих, інструментальних, контрольних-оцінюючих завдань у сфері екології, охорони навколишнього природного середовища та збалансованого природокористування;
- сформованість науково-дослідницьких і системно-моделюючих компетентностей для вирішення екологічних проблем з використанням новітньо-інноваційних наукових підходів, забезпечення природоохоронних заходів, впровадження оптимальних еколого-управлінських рішень щодо усунення негативних змін стану довкілля.

Майбутні професіонали природоохоронної галузі з екологічного моніторингу володіють:

- *якостями* – фундаментально-науковими, спеціально-науковими, практично-технологічними, аналітико-проектними знаннями з екологічного моніторингу, цілеспрямованістю, самовдосконаленням,



- системно-аналітичним мисленням та творчо-креативним підходом до вирішення професійних екологічних задач;
- *здатностями* до застосування екосистемного підходу для аналізу особливостей функціонування екосистем, діагностики виникнення різних видів ризиків і небезпек, здійснення системного аналізу компонентів довкілля, складання прогнозів й розроблення рекомендацій щодо збалансованого екологічного розвитку суспільства;
  - *уміннями і навичками* – статистичної обробки екологічних даних; наукового дослідження стану екосистем на різних рівнях; розробки та обґрунтування програм з екологічного моніторингу, заходів щодо попередження виникнення небезпечних ситуацій; системного моделювання процесів та явищ, що відбуваються у довкіллі; системного аналізу якості навколишнього природного середовища; планування, організація й управління науковою і професійною діяльністю;
  - *готовність до професійної діяльності*, що виражається у виконанні організаційно-управлінських, організаційно-методологічних, науково-фундаментальних, системно-моделюючих, виробничо-практичних, технологічних, природоохоронних, аналітико-прогнозуючих, проектних, контрольно-оцінюючих завдань у сфері охорони довкілля, використання, відтворення та охорони природних ресурсів, стратегічної екологічної оцінки;
  - *сформованість* теоретико-аналітичних і практично-прикладних компетентностей для вирішення екологічних проблем різного рівня, організації і проведення моніторингових досліджень компонентів довкілля; здійснення аналізу та оцінки стану навколишнього природного середовища, прогнозувати його якість з застосуванням багаторівневих моделей і враховуючи чинники впливу джерел забруднення на об'єкти системи моніторингу.

Провідною ідеєю нашого наукового дослідження є положення про те, що професійна підготовка фахівців природоохоронної галузі з екологічного моніторингу у системі післядипломної освіти передбачає володіння:

1) значущими особистісно-професійними *якостями*, зокрема теоретико-фундаментальними, науково-методологічними, практично-прикладними, проектно-технологічними знаннями з екологічного моніторингу, самопізнанням, саморозвитком, самореалізацією, професійною самосвідомістю, високим рівнем креативності, професійним конструктивним мисленням;

2) *здатностями* до планування діяльності природоохоронних структур, удосконалення системи управління охорони навколишнього природного середовища, проведення оцінки та аналізу екологічних впливів, розроблення рекомендацій щодо підвищення екологічної ефективності підприємств та господарств, практичного розроблення систем соціо-економіко-екологічного моніторингу, збереження розвитку біорізноманіття, аналізування та прогнозування екологічних проблем;

3) *уміння і навички* оцінки й аналізу екологічних ризиків, впливів; організації та проведення моніторингу стану та розвитку систем; оцінки механізмів впливу поллютантів довкілля на живі організми; удосконалення системи моніторингу довкілля на різних рівнях; розробки моделей, проектів, прогностичних планів щодо природоресурсного збереження; аналізування, прогнозування екологічних проблем територій та підприємств; розробки та впровадження рекомендацій щодо підвищення екологічної ефективності підприємств; системного аналізу компонентів довкілля; організація, управління та координація особистої і колективної професійної природоохоронної діяльності;

4) *готовність* до професійної діяльності, що виражається у виконанні організаційних, управлінських, координаційних, науково-методологічних, системно-інтегрованих, інформаційних, виробничо-технологічних, системно-моделюючих, аналітико-проектувальних, системно-дослідницько-

прогнозуючих, контрольно-оцінюючих завдань у природоохоронній галузі, зокрема у сфері стратегічної екологічної оцінки;

5) *сформованість* системно-дослідницько-прогнозуючої і виробничо-технологічної складових професійної компетентності для вирішення складних екологічних завдань, використовуючи ініціативний та креативний підходи; забезпечення розробки та реалізації моделей, прогнозів, сценаріїв, програм і проектів з екологічного моніторингу; впровадження інновацій щодо забезпечення сталості навколишнього природного середовища на основі методології системного аналізу; професійного розвитку, самовдосконаленні, самореалізації впродовж життя.

### **3.2. Зміст підготовки майбутніх фахівців і професіоналів природоохоронної галузі з екологічного моніторингу**

Освіта є інструментом, спрямованим на вирішення таких важливих питань сталого розвитку, як боротьба з бідністю, розвиток сільських регіонів, охорона здоров'я, запобігання поширенню хвороб, вирішення екологічних проблем, проблем збалансованого використання відновлюваних та невідновлювальних природних ресурсів, створення гендерно-чутливої системи освіти на всіх рівнях, а також широкого кола питань етичного та правового характеру. Відповідно, впровадження наукових досягнень у навчально-виховний процес сприяє підготовки майбутніх екологів здатних забезпечити у ході професійної діяльності перспективний сталий розвиток суспільства і природи [223, 236].

Згідно національної доповіді «Освіта для сталого розвитку», висока якість освіти передбачає взаємозв'язок освіти і науки, педагогічної теорії та практики і визначається на основі вимог стандартів освіти, оцінкою якості освітніх послуг суспільством [236]. Відповідно, в освітніх характеристиках фахівця мають бути враховані не лише загальнонаукова складова, а й фундаментально- і спеціально-наукові складові професійної компетентності, які мають у них сформуватися у процесі підготовки.

Підготовка фахівців природоохоронної галузі у закладах вищої освіти здійснюється за різними освітніми програмами, які спрямовані на здобуття сучасних наукових знань, умінь та навичок у студентів, їх систематизацію, зберігання, поширення. Проте їхній інтелектуальний та особистісно-професійний розвиток має відповідати світовим орієнтирам компетентнісного підходу.

З метою усунення негативних проявів у сфері екології, охорони навколишнього середовища та збалансованого природокористування виступає негайна потреба в перегляді існуючої системи використання природних ресурсів, яка б ґрунтувалась на досягненні компромісу між економічними, екологічними та соціальними потребами суспільства та базувалась на принципах сталості. За таку альтернативу пропонується використовувати комплексне природокористування, яке можливе тільки в умовах сталого розвитку і при впровадженні екологічно орієнтованої економіки [223].

Останні десятиліття внесли значні зміни у екологічне законодавство як кожної країни зокрема, так і в міжнародне екологічне право в цілому. Право людини на безпечне середовище й якість цього природного середовища були визнані фундаментальними цінностями цивілізації, а людина є невід'ємною складовою природи. Поступово було сформульовано поняття права людини на безпечне довкілля, і визначено коло її екологічних прав та обов'язків. Розуміння змісту нормативно-правового забезпечення державної соціально-екологоорієнтованої політики як інструменту організації, регулювання, узгодження і збалансування екологічних та соціально-економічних інтересів суспільства дає можливість спрямувати й ефективно регулювати правовими засобами державну екологічну діяльність, сприяє вирішенню існуючих практичних проблем і протиріч [236].

Здатність фахівців природоохоронної галузі до використання основних принципів та складових екологічного управління, тобто організаційно-управлінської та нормативно-правової складової професійної компетентності

базується на вмінні здійснювати аналіз та оцінку небезпечних ситуацій, окреслювати стратегію та принципи безпеки в умовах, де виникають джерела небезпеки, небезпечні та шкідливі фактори; розробляти заходи щодо запобігання виникненню надзвичайних ситуацій і організувати усунення їх негативних проявів, ідентифікувати тип ситуації та оцінювати рівень небезпеки, розробляти алгоритми мінімізації екологічних ризиків, визначати «нульовий» та «абсолютний», «мінімальний» та «прийнятний» екологічний ризик, визначати інженерну оцінку екологічного ризику, визначати модельну оцінку екологічного ризику, визначати експертну оцінку екологічного ризику, встановлювати причинно-наслідкові зв'язки при соціологічній оцінці екологічного ризику.

Система формування організаційно-управлінської та нормативно-правової складової професійної компетентності з екологічного моніторингу реалізується в рамках ефективного розподілу лекційно-практичного матеріалу для його покрокового засвоєння здобувачами освіти з природоохоронної діяльності.

Здатність обґрунтовувати необхідність та розробляти заходи, що спрямовані на збереження навколишнього середовища, тобто організаційно-практичних та інструментальних складових професійної компетентності базується на вмінні використовувати екологічні матеріали заповідників різного рангу для порівняльного аналізу екологічних умов регіонів і для прогнозних екологічних розрахунків, використовувати матеріали заповідників та самі заповідні території для організації екологічної освіти та виховання населення, для природоохоронної діяльності, оцінювати рекреаційне навантаження на заповідні території, формувати екологічну мережу. Здатність фахівців з екології та охорони навколишнього середовища до якісної професійної діяльності та формування їх організаційно-практичних та інструментальних компетентностей з екологічного моніторингу базується на основі засвоєння системи практичних вмінь та навичок.

Система ключових компетентностей є необхідним для активного включення в професійну діяльність, вона забезпечує можливості ефективної самоосвіти; сприяє розвитку інтелектуального потенціалу фахівців. Відповідно до вище наведеного, однією з найважливіших особливостей природоохоронної освіти є зростання значення компетентності фахівця з екологічного моніторингу. У сучасному світі важливо бути не лише кваліфікованим фахівцем, а й, передусім, компетентним, що відрізняється тим, що він знання, уміння та навички, отримані під час навчання, успішніше реалізує у своїй професійній діяльності, прагне до постійного особистісного та професійного саморозвитку, що робить його і конкурентоспроможним на ринку праці.

Методичне забезпечення відіграє значну роль у змістовній організації формування організаційно-управлінських, аналітико-практичних, контрольно-оцінювальних, виробничо-технологічних, системно моделюючих та науково-дослідницьких складових професійної компетентності в процесі засвоєння знань, умінь та навичок спрямованих на здійснення моніторингу стану складових довкілля (атмосфери, гідросфери, літосфери, біосфери, соціосфери, техносфери) та його системного аналізу.

У сучасному інформаційному світі невід'ємною частиною життя людей є високі технології, які забезпечили небувалий рівень доступності звичайної людини до джерел інформації і знань, накопичених людством за багато століть. Актуальність нетрадиційних методів навчання зростає в зв'язку з надлишком інформації та неможливістю її самостійного осмислення в повній мірі. На даний момент, традиційна підготовка фахівців, яка орієнтується на формування знань, навичок і умінь у предметній області, все більше відстає від сучасних вимог [254, 430].

Однією з інноваційних форм здійснення підготовки фахівців на заняттях є *workshop*, як метод практично-орієнтованого навчання [80, 254, 393].

*Workshop* – це інтенсивний освітній захід, під час якого учасники навчаються завдяки власній активності, тоді як теоретичні відомості

відіграють незначну роль і є мінімалістичними. Увага зосереджується на самотійному навчанні учасників, їх активній взаємодії. Виокремлено основні завдання, що виконує *workshop*:

- використання в освітньому процесі інноваційних технологій;
- підвищення мотивації до навчання та професійної діяльності;
- зацікавленість процесом фахової підготовки;
- реалізація ідей здобувачів вищої і післядипломної освіти;
- створення нового наукового продукту та його практичне впровадження здобувачами вищої та післядипломної освіти.

*Workshop* базується на таких поняттях, як: активність, самотійність, експеримент, ризик, зміни, демократичне прийняття рішень, цілісність навчання, самовираження, внутрішні зміни, позитивна взаємодія [80, 254, 437].

Для *workshop* є характерним різноманітність, у тому числі щодо тривалості його проведення. Найвдалішою формою для освітнього процесу є міні-*workshop* з тривалістю проведення дві академічні години. За результатами яких поставлена проблема, яка є комплексною і складною, вирішується протягом декількох занять. Якісно організований *workshop* передбачає сукупність різноманітних методів, які активізують слухачів до взаємодії. Під час *workshop* навчання відбувається за рахунок отримання актуального досвіду в поєднанні з безпосередньою взаємодією учасників, що сприяє покращенню якості засвоєння нових знань в груповій взаємодії [430, 437].

Під час проведення *workshop* використовуються певні методи, такі як: мозковий штурм, дискусія, ділові ігри, тренінги тощо.

При удосконаленні методики навчання дисципліни «Моніторинг довкілля» у системі підготовки фахівців природоохоронної галузі з екологічного моніторингу було використано *workshop*, які поєднували теоретико-практичне та самотійне навчання. Кожен *workshop* мав за мету

створення мережі спостережень, що є складовою системи моніторингу довкілля за окремими компонентами та враховуючи регіональну складову.

У результаті вивчення курсу «Моніторинг довкілля» для виконання еколого-аналітичних завдань, студенти використовували попередньо набуті знання, вміння і навички. У реальних умовах групи студентів розглядали регіональні екологічні проблеми, створювали мережу спостережень за станом довкілля, розробляли практичні рекомендації. Результати базувалися на польових та лабораторних дослідженнях студентів, консультаціях викладачів закладів вищої освіти, науковців, професіоналів, посадовців державних установ та органів місцевого самоврядування, екологічного контролю та управління.

В основі кожного workshop виокремлено три блоки:

Перший – підготовчий блок: знайомство з призначенням та отримання практичних навичок. Був розроблений план дій, опрацьовані літературні джерела за тематикою дослідження, з використанням електронних ресурсів, у тому числі міжнародних.

Другий – блок збору даних, отриманих під час польових та лабораторних досліджень. Практична частина була проведена на об'єктах дослідження (складових навколишнього природного середовища) в лабораторіях наукових установ, підприємств, державних структур тощо.

Третій – заключний блок обробки отриманих даних, що включає аналіз, оцінку стану складових довкілля, прогнозування змін та розробки практичних рекомендацій щодо збереження навколишнього природного середовища.

Під час практичної частини workshop студенти розподілялися на групи, які досліджували певний об'єкт довкілля на визначеній території населеного пункту. Результатом workshop є створення регіональної мережі системи спостережень за станом довкілля.

Під час розробки workshop було виділено його методичні складові:



1) визначення тематики workshop та тривалість його проведення (теоретичної і практичної частини);

2) формування мети workshop, на основі якої формуються завдання;

3) визначення об'єктів та суб'єктів workshop;

4) окремо для теоретичної та практичної частини визначається місце проведення: заклад вищої освіти, державні та наукові установи, лабораторії, підприємства, а також у місцях проведення польових досліджень;

5) формування змістовного наповнення workshop, теоретичної і практичної частини, визначення методів, форм і засобів навчання;

6) формування індивідуальних завдань, залежно від тематики workshop та регіональних екологічних проблем;

7) здійснення вибору технічних ресурсів для забезпечення workshop: комп'ютерне обладнання, лабораторне обладнання, засоби для відбору проб компонентів довкілля тощо;

8) запрошення стейкхолдерів у сфері екології, охорони навколишнього середовища та збалансованого природокористування, які беруть участь у процесі професійної практичної підготовки фахівця до особливостей управлінської та виробничої діяльності, їх стажування на першому робочому місці.

#### *Workshop «Система моніторингу навколишнього природного середовища»*

Під час проведення workshop студенти засвоюють знання, вміння та навички з система моніторингу навколишнього природного середовища, та щодо забезпечення мережі моніторингу навколишнього природного середовища.

*Кількість годин:* теоретичне навчання – 8 год., практичне навчання – 8 год.

*Мета:* засвоєння базових знань з принципів створення і функціонування та забезпечення системи моніторингу, організації її мережі на різних рівнях (локальному, регіональному, національному, глобальному), формування здатності приймати відповідальні рішення щодо проблем

навколишнього середовища, до володіння нормами екологічно грамотної поведінки.

*Об'єкти:* державна система моніторингу довкілля, глобальна система моніторингу довкілля

*Суб'єкти:* студенти спеціальності 101 «Екологія», освітнього ступеня «Бакалавр», науково-педагогічні працівники.

*Місце проведення:* заклад вищої освіти, обласні управління екології та природних ресурсів, екологічна інспекція.

*Інформаційно-теоретична підготовка:* «Передумови створення системи моніторингу НПС», «Глобальна система моніторингу довкілля», «Організація моніторингу довкілля в Україні», «Види систем моніторингу та їх рівні».

Теоретичне навчання проходить у вигляді тренінгу, дискусії та обговорення, під час якого розкривають: сучасне визначення поняття системи державного моніторингу навколишнього середовища в Україні, мету, завдання та принципи функціонування системи моніторингу навколишнього середовища, функціонування інформаційно-аналітичних центрів моніторингу довкілля [215].

На початку заняття робиться акцент щодо організації системи моніторингу довкілля за кордоном. Обговорюють системи моніторингу у різних державах та визначають їх особливості. Наголошується, що моніторинг довкілля в усіх розвинутих країнах здійснюється на основі рекомендацій ООН з урахуванням національних особливостей. Основою національного моніторингу в Україні є геофізичний підхід – проведення спостережень за станом певних середовищ (атмосфери, гідросфери, ґрунтів) біосфери. Також необхідно розкрити основні завдання державної системи моніторингу довкілля, її організаційні рівні, охарактеризувати суб'єктів і об'єктів системи моніторингу довкілля, їх управлінські завдання в організації державної системи моніторингу [155].

Розкриття питання щодо функціонування інформаційно-аналітичних центрів відбувається у формі дискусії. Вивчення розпочинається з проблемних запитань: Хто є головним координатором у формуванні баз даних з екологічного моніторингу? Які рівні управління можна виокремити у державній системі моніторингу довкілля? Як називається документ, що містить узагальнену інформацію про стан довкілля? Чому виділяють таку значну кількість видів моніторингу? Чи можна сформувати три види моніторингу, але які будуть включати компоненти довкілля, джерела забруднення, рівень моніторингу?

Далі характеризуємо інформаційно-аналітичні центри на локальному, регіональному, національному рівнях державної системи моніторингу довкілля. Студенти утворюють схему інформаційної передачі даних від локальних до національних центрів.

При вивченні забезпечення системи моніторингу у майбутніх фахівців природоохоронної галузі формуються теоретичні знання щодо принципів узгодженості нормативно-правового та організаційно-методичного забезпечення, сумісності технічного, інформаційного і програмного забезпечення складових компонентів системи моніторингу; усвідомлення, що проблеми довкілля необхідно розглядати на різних рівнях і в єдності з соціально-економічними процесами [269].

Після обговорення запитань (Який моніторинг здійснює Міністерство аграрної політики та продовольства України? Який моніторинг здійснює Державна служба надзвичайних ситуацій?), розглядають «Положення про державний моніторинг навколишнього середовища», який визначає такі види моніторингу довкілля в Україні, які стали загальноприйнятими: загальний (стандартний), оперативний (кризовий), фоновий (науковий) [269]. Наголошується про особливості організації мережі спостережень кожного з видів моніторингу. Стисло надається інформація про кожний вид моніторингу довкілля: фізичний, хімічний, біологічний, кліматичний,

генетичний, локальний, регіональний, національний, моніторинг компонентів довкілля, моніторинг джерел забруднення тощо.

Для перевірки засвоєння знань з вивченого матеріалу, сформовано блок запитань для самоконтролю та самоперевірки: Охарактеризувати міжнародні системи моніторингу довкілля. В чому суть державної системи моніторингу довкілля в Україні? Які завдання ДСМД? Що необхідно враховувати для раціонального розміщення пунктів загальнодержавної служби моніторингу? Як відбувається передача екологічної інформації між різними рівнями ДСМД? В чому полягає суть відомчої системи моніторингу? На яких принципах створюється і функціонує ДСМД? Яка різниця між первинною і вторинною інформацією? З яких джерел можна отримати інформацію про екологічний стан довкілля? Якими методами можна наочно подати екологічну інформацію?

*Практична підготовка:* «Нормативно-правове забезпечення моніторингу довкілля», «Суб'єкти та об'єкти моніторингу довкілля. Інформаційна взаємодія між суб'єктами моніторингу довкілля», «Планування моніторингових досліджень».

У процесі вивчення першої теми обговорюються такі проблемні запитання: Чим має забезпечуватися моніторинг довкілля? На які основні блоки можна поділити все забезпечення мережі спостережень за станом навколишнього природного середовища? Хто здійснює організаційне, методологічне та метрологічне забезпечення системи моніторингу довкілля? На основі яких законів здійснюється правове регулювання у сфері моніторингу навколишнього природного середовища? У чому полягають пріоритети функціонування системи моніторингу довкілля?

У процесі виконання практичної частини, студентам необхідно виконати завдання, використовуючи різні інформаційні джерела, та систематизувати нормативно-правові документи за компонентами навколишнього природного середовища (студенти обирають будь-який об'єкт).

Проведення ділової гри. Студентів розподіляють на групи по 4 особи. Кожній групі викладач пропонує картку з набором об'єктів системи моніторингу довкілля, кожна картка відповідає одному компоненту довкілля. Студенти для кожного об'єкта підбирають суб'єктів системи моніторингу.

Об'єкти моніторингу для проведення гри: атмосферне повітря, атмосферні опади, поверхневі води, морські води, підземні води, питна вода, мінеральні і термальні води, поверхневі води сільськогосподарського призначення, водойми у зонах впливу атомних електростанцій, берегові лінії річок, очисні споруди, лікувальні грязі, повені, паводки, сніговий покрив, ґрунти різного призначення, ґрунти сільськогосподарського призначення, ґрунти земель лісового фонду, зрошувані та осушувані землі, ландшафти, ендегенні та екзогенні геологічні процеси, геофізичні поля, звалища промислових і побутових відходів, об'єкти зберігання та захоронення радіоактивних відходів, наземні і водні екосистеми, сільськогосподарські рослини та продукти з них, сільськогосподарські тварини і продукти з них, лісова рослинність, мисливська фауна, рослинний покрив земель, зелені насадження у містах, фізичні фактори.

По закінченню студенти обмінюються думками щодо нерівномірного розподілу об'єктів між суб'єктами системи моніторингу довкілля.

Кожній групі пропонується для обговорення питання «Існуючи проблеми щодо функціонування ДСМД?», «Запропонувати заходи щодо усунення недоліків у роботі ДСМД». По закінченню гри, викладач робить обґрунтування щодо доцільності запропонованих заходів з усунення недоліків у роботі ДСМД, а також оцінює активність студентів, ефективність реалізації їх заходів.

Існуюча система інформаційної взаємодії відомчих підсистем моніторингу довкілля передбачає обмін інформацією на загальнодержавному та регіональному рівнях. У процесі виконання практичного завдання студенти мають розробити схему інформаційної взаємодії між суб'єктами

системи моніторингу на різних рівнях: локальному, регіональному, державному.

Отже, на основі інтегративно-проблемного підходу у студентів формується здатність до організації системи моніторингу довкілля, формування нормативно-правового, методичного, метрологічного та технічного забезпечення окремо за складовими довкілля, здатність до систематизації та класифікації нормативно-правового забезпечення моніторингу довкілля в Україні, здатність до визначення завдань суб'єктів системи моніторингу довкілля, їх організації у схемі інформаційної взаємодії.

*Індивідуальне завдання:* розробка регіональної програми моніторингу стану довкілля (за компонентами навколишнього природного середовища). При написанні програми звертається увага на розділ, у якому студенти обґрунтовують необхідність створення системи моніторингу «Мала Батьківщина», зазначають забезпечення (нормативно-правове, методичне, технічне, програмне, метрологічне, ) та її регулювання.

*Технічні ресурси:* комп'ютери, мультимедійне обладнання.

*Запрошені стейкхолдери:* науково-педагогічні працівники інших українських та міжнародних університетів-партнерів, науковці науково-дослідних установ (НДІ, лабораторії), керівники-координатори наукових робіт, співробітники державних установ (департаменту екологічної безпеки та поводження з відходами, держпродспоживслужб, державних екологічних інспекцій), керівники об'єктів дослідження (промислових підприємств, сільськогосподарських підприємств, фермерських господарств, автозаправних станцій), керівники (управлінь моніторингу та атмосферного повітря, обласні управління екології та природних ресурсів).

*Результатом workshop* є сформованість організаційно-практичної, нормативно-правової та управлінської складової професійної компетентності у майбутніх фахівців природоохоронної галузі з екологічного моніторингу.

## *Workshop «Методика екологічного моніторингу»*

*Кількість годин:* теоретичне навчання – 6 год., практичне навчання – 10 год.

*Мета:* розкрити основні аспекти вимірювання параметрів довкілля, сутність різних методів вимірювання; хімічні, фізичні та фізико-хімічні методи аналізу довкілля, особливості організації біомоніторингу, загальні принципи використання біоіндикаторів, біотестування складових довкілля, переваги та недоліки цих методів.

*Об'єкт:* рослини-біоіндикатори, ґрунт, дощова вода, питна вода

*Суб'єкт:* студенти спеціальності 101 «Екологія», освітнього ступеня «Бакалавр», науково-педагогічні працівники.

*Місце проведення:* заклад вищої освіти, лабораторії якості довкілля, лабораторія екологічної інспекції, лабораторії моніторингу довкілля наукових установ, населений пункт (промислова зона, паркова зона, житловий район).

*Інформаційно-теоретична підготовка:* «Методи вимірювання складу та властивостей компонентів довкілля», «Біомоніторинг. Поняття про біоіндикацію та біотестування».

На початку теоретичного навчання студентам задають проблемні запитання: У чому полягає суть процесу вимірювання? Які, на вашу думку, можна виокремити етапи процедури вимірювання? Яка різниця між параметром і показником?

У процесі обговорення визначають екологічні фактори, які позитивно і негативно впливають на довкілля, та залежать від параметрів впливових чинників.

Під час вивчення характеризують основні методи дослідження компонентів довкілля. Спектральні методи – група методів, які застосовують для визначення якісного та кількісного складу індивідуальних речовин і багатоконпонентних систем на основі виборчої здатності речовин до поглинання, випромінювання, відбиття та розсіювання різного роду

випромінювань. Застосовують для ідентифікації хімічних сполук та продуктів хімічних і ферментативних реакцій, для визначення просторової структури й динаміки молекул складних систем (концентрації речовини у повітрі, рідинах, ґрунті) [156]. Якісний атомний спектральний аналіз, який передбачає встановлення хімічного складу речовини, здійснюють шляхом співставлення отриманого спектра речовини, що досліджується і спектрів елементів, наведених у спеціальних таблицях та атласах. За основу кількісного атомного спектрального аналізу, тобто визначення кількісного вмісту хімічних елементів, беруть співвідношення між інтенсивностями спектральних ліній, отриманих від досліджуваної речовини та ліній табличних спектрів. Для проведення спектрального аналізу пробу речовини вводять до атомізатора, де вона випаровується, при взаємодії з певним джерелом переходить у збуджений стан і розкладається в спектр [156, 216].

Мікроскопічний аналіз – за допомогою методів цієї групи можна визначати структуру молекули (зокрема біологічних макромолекул), культуру тканин та природу хімічного зв'язку. Ці методи відрізняються простотою, швидкістю одержання та наочністю мікроскопічної картини, високою чутливістю, можливістю ідентифікації речовин, що мають подібні за формою кристали. Передумовою для всіх мікроскопічних досліджень є виготовлення мікропрепаратів (зразків) за певними методиками.

Рефрактометрія – це сукупність методів дослідження фізико-хімічних властивостей твердих, рідких і газоподібних речовин на підставі виміру їх показників заломлення світла. До основних методів рефрактометрії відносять: методи прямого вимірювання кутів заломлення світла при проходженні крізь межу розподілу двох середовищ; методи, засновані на використанні явища повного внутрішнього відбиття; інтерференційні методи [156, 216].

Ваговий аналіз є найбільш розповсюдженим методом кількісного фізико-хімічного аналізу. Він базується на кількісному переведенні аналізованого компонента в малорозчинну сполуку і зважуванні продукту



після виділення. За допомогою цього методу визначають хімічний склад речовин, встановлюють вологість та мінеральний залишок у ґрунтах і природних водах, запиленість повітря, наявність нафтопродуктів і зависив, визначають багато металів; ним також користуються для встановлення чистоти речовин. Крім переваг, а саме простоти і доступності, ваговий метод аналізу має ряд недоліків, головний із яких – велика витрата часу на виконання [156, 210, 216]. Титрометрія або об'ємний метод аналізу використовують для визначення кислот і кислотних оксидів у повітрі, наявність кисню та твердість води, кислотність, лужність та вміст розчиненого кисню, хімічне та біохімічне споживання кисню, наявність Ca, Mg у ґрунтах тощо. До переваг методу відносять можливість використання різних типів хімічних реакцій.

Сутність колориметричного методу полягає в тому, що при утворенні забарвленої сполуки кількість продукту реакції пропорційна інтенсивності забарвлення; руйнування забарвленої сполуки характеризується зменшенням інтенсивності забарвлення, пропорційним кількості продукту реакції [210].

Хроматографію відносять до фізико-хімічного методу, який за допомогою сорбції здійснює розділення складних сумішей газів, пари, рідин на окремі компоненти, саме в динамічних умовах. За допомогою цього методу визначають наявність нафтопродуктів, хлорорганічних сполук, вуглеводнів у ґрунтах; Na, Mg, K та органічних сполук у воді; CO, CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, Cl<sub>2</sub>, Al, Cu та органічних сполук у повітрі, амінокислот і ферментів у рослинах. Хроматографічні методи також використовують для виділення цінних складових частин сумішей і для ретельного очищення цінних матеріалів від небажаних сумішей. Хроматографічний аналіз є основою для якісного і кількісного аналізу суміші речовин, поділу й ідентифікації іонів молекул. До переваг методу відносять високу чутливість, малу кількість (частки мікрограма) досліджуваної речовини для аналізу, можливість виділяти різні речовини в чистому вигляді із складних сумішей хімічних сполук [156].

Окремо вивчають основні поняття, завдання та особливості застосування біомоніторингу. В основі організації біологічного моніторингу покладені біоіндикація та біотестування. Хоча вони і близькі за основною метою дослідження, проте процедура їх здійснення суттєво відрізняється. Виокремлюють переваги та недоліки біологічних методів, область їх застосування, характеризують рослини-індикатори [376].

Для самоперевірки та самоконтролю студентам задають такі запитання: Що називається біоіндикацією? Що називається біотестуванням? Сформулюйте задачі біомоніторингу? Як оцінюють забруднення повітряного басейну, водних об'єктів і ґрунтів біологічними методами? В чому полягає комплексний метод проведення біомоніторингу? Які вимоги ставляться до біоіндикаторів? Які об'єкти використовують для біоіндикації? Яким вимогам повинні відповідати методи біотестування? Які існують методи біотестування?

*Практична підготовка:* «Фізичні, хімічні та фізико-хімічні методи дослідження», «Біологічні методи дослідження. Використання найпростіших методів біоіндикації під час вивчення забруднювачів повітря», «Визначення стану атмосферного повітря за допомогою дощового стоку», «Застосування крес-салату для оцінки токсичності ґрунтового покриву».

У хімічних та екологічних лабораторіях студенти, на робочому місці, оволодівають навичками щодо проведення дослідження гравіметричним, титриметричним, потенціометричним, хроматографічним, спектрометричним та іншими методами вимірювання. Під час практичного навчання здобувачі вищої освіти повинні виконати ряд завдань, виконання яких сформує у них вміння до аналізу, узагальнення, систематизації, визначення переваг та недоліків.

1. Для проведення оцінки стану атмосферного повітря методом біоіндикації необхідно мати: лінійки; лупи зі збільшенням в 4-10 разів; гілки одного виду хвойних, які зростають у міських посадках; гілки взяті у відносно чистій зоні позаміських територій. На початку вивчають теоретичні

відомості щодо практичного значення біоіндикації атмосферного повітря та методики його проведення, а потім проводять дослідження.

Вибрати на відкритій місцевості 5 дерев сосни звичайної висотою до 1,5 м., що мають 8-15 бічних пагонів. Візуально їх оглянути та визначити вік дерев. Також необхідно за бальною системою оцінити ступінь витоптаності ділянки, де ростуть сосни. Оглянути у кожного дерева хвоїнки минулого року (другі зверху мутовки). Якщо дерева дуже великі, то дослідження проводити на бічному пагоні в четвертій зверху мутовки. Збирають та оглядають близько 30 хвоїнок. Визначити наявність некрозів і оцінити їх за шкалою. Визначити тривалість життя хвої сосни. Дослідити верхню частину стовбура за останні роки за методикою, що зазначена нижче. Мувка формується протягом одного року життя рослини. Проведення підрахунку (зверху вниз) кількості муток у об'єкта дослідження, дає можливість визначити його вік. Провести експрес-оцінку ступеня забрудненості повітря, з яким контактують рослини, що вивчаються. З цією метою за шкалою, оцінюють характеристики хвої за віком, класи пошкодження хвої на пагонах другого життя. Зробити висновки про типи пошкодження хвої і якості повітря.

2. На початку завдання лектор ознайомлює з особливостями проведення ростового тесту. Наголошує, що у процесі своєї життєдіяльності рослини здатні поглинати різні забруднюючі речовини. Саме тому їх використовують у якості індикаторів забруднення навколишнього середовища. Вони є точними та зручними індикаторами, що дозволяють оцінити екологічну ситуацію на досліджуваній території. Для роботи необхідно завчасно заготовити: насіння квасолі, вата, посудини для збору дощової води, посудини для висаджування насінин.

Студентів формують у групи розміром 3-5 студентів для закладання досліду з водопровідною водою (контроль) та дощовим стоком (дослід):

- до закладання досліду студенти збирають в посудину дощову воду.;
- у лабораторний посуд слід налити невелику кількість дощової води.

Покласти зверху вату, так щоб вона намокла у воді, але не потонула;

- на вату висаджують 20 насінин квасолі (дослід);
- у інший лабораторний посуд набирають водопровідну воду і висаджують 20 насінин (контроль);
- дослід провести у трьох повтореннях. Пророщувати насіння протягом 2-х тижнів. Дослід закладається завчасно;
- обробка матеріалів дослідження. Аналіз рослинності за кількістю пророщених насінин, за довжиною кореня, за висотою стебла, за наявністю листків;
- після проростання насіння слід провести вимірювання довжини надземної і кореневої частин всіх досліджуваних зразків, провести статистичні обрахунки. За результатами дослідження визначити фітотоксичний ефект у відсотках за усіма параметрами, а саме: масою рослини, довжиною кореневої частини, довжиною стебла, кількістю ушкоджених рослин.

Після проведення розрахунків студенти мають зробити низку висновків, а саме щодо: 1) проростання тест-культури із зазначенням кількості сходів; 2) наявності змін ростових процесів у тест-культурах. Відсутність статистично достовірної різниці між середніми значеннями надземної та кореневої частин рослини-індикатора свідчить про відсутність значних змін ростових процесів, визначення проводять у досліджуваному та контрольному варіантах тест-культури, в порівнянні з контролем. Тобто дощова вода у досліді майже такої ж якості, як і вода, відібрана з централізованого водопостачання. Отже можна зробити висновок про наявність токсичних речовин, що пригнічують ріст рослин. І навпаки, статистично достовірна різниця між варіантом та контрольним дослідом вказує на те, що досліджуваний зразок має фітотоксичні властивості; 3) наявності токсикантів у дощовій воді. Виходячи з результатів дослідження охарактеризувати можливі забруднюючі речовини, що знаходяться у дощовому стоці.

3. Біотестування продовжують вивчати і на лабораторному занятті на тему «Застосування крес-салату (*LEPIDIUM SATIVUM L.*) для оцінки токсичності ґрунтового покриву». Метою завдання є не тільки ознайомитися з біологічними методами дослідження, але і навчитися їх застосовувати на прикладі визначення токсичності ґрунтового покриву техногенних зон міста за допомогою крес-салату. До заняття завчасно готують: насіння крес-салату, ґрунт, посудини для висаджування насінин, пляшка напою «Кока-кола».

На території міст поширеним є вирощування сільськогосподарських культур на території парцелярних господарств. Крім того, все більшої популярності набуває сіті-фермерство. Однак, при цьому, ґрунти міста можуть бути забрудненими в результаті функціонування об'єктів промисловості, автозаправних станцій та складів зберігання паливно-мастильних матеріалів, інтенсивного руху транспорту тощо. Одним із методів визначення токсичності ґрунту є біотестування. Даний метод передбачає використання біотестів на фітотоксичність ґрунту. Рослини, що використовуються у біотестуванні, здатні реагувати на вплив хімічних речовин ззовні, що проявляється у змінах під час росту і розвитку рослин на морфологічному та фізіологічному рівнях.

Для проведення дослідження студенти завчасно відбирають проби ґрунту на різній місцевості: 1 – ґрунт з промислової зони міста; 2 – 5 м від міської дороги з інтенсивним рухом транспорту; 3 – автозаправка; 4 – гідропарк; 5 – ґрунт, оброблений розчином Coca-Cola; 6 – контроль – ґрунт відібраний на приміській території, що можна вважати умовно чистою, на відстані не менше 150 м від автомобільних доріг, оскільки така відстань виключає аерогенне перенесення важких металів до ґрунту від основного джерела забруднення автотранспорту. Дослід закладають у лабораторний посуд. У ґрунт висівають 10-20 насінин крес-салату. Повторюваність варіантів досліду триразова. Поливають відстояною водопровідною водою. Через 15 діб після висівання проводять визначають схожість насіння, висоту

рослин, довжину головного кореня, кількість бічних коренів, кількість листків, описують морфологію листків.

Отже, для підготовки фахівців природоохоронної галузі важливе значення мають сформовані теоретичні знання та вміння щодо організації та проведення біологічного моніторингу, навички з проведення дослідження фізичними, хімічними, фізико-хімічним методами, також сформується здатність до вибору методів і засобів дослідження показників стану довкілля, ознайомлює слухачів з основними методами проведення визначення складу та властивостей різних компонентів навколишнього середовища, здатність до оцінки стану атмосферного повітря за допомогою біологічних методів дослідження з використанням «Ростового тесту»; вміння вибирати найоптимальнішу методику дослідження, обґрунтовувати висновки за результатами біологічного дослідження, а саме впливу на якість компонентів довкілля об'єктів міської інфраструктури.

*Індивідуальне завдання:* освоєння методики лабораторного дослідження об'єкта системи моніторингу довкілля за вибором, систематизація стандартних методик щодо визначення стану довкілля.

*Технічні ресурси:* лабораторний посуд, лабораторне обладнання (фотоелектроколориметр, хроматограф, атомно-адсорбційний спектрофотометр, рН-метр).

*Запрошені стейкхолдери:* науково-педагогічні працівники інших українських та міжнародних університетів-партнерів, науковці науково-дослідних установ (НДІ, лабораторій якості довкілля), керівники-координатори наукових робіт.

*Результатом workshop* є сформованість інструментальної, загально-практичної складової професійної компетентності у майбутніх фахівців природоохоронної галузі з екологічного моніторингу.

#### *Workshop «Моніторинг атмосфери»*

*Кількість годин:* теоретичне навчання – 6 год., практичне навчання – 10 год.

*Мета:* формування теоретичних знань та практичних умінь щодо принципів організації моніторингу атмосферного повітря, основних методів, приладів для здійснення моніторингу.

*Об'єкт:* атмосферне повітря, джерела забруднення атмосферного повітря.

*Суб'єкт:* студенти спеціальності 101 «Екологія», освітнього ступеня «Бакалавр», науково-педагогічні працівники.

*Місце проведення:* заклад вищої освіти, вулиці населені пункти, підприємства, котельні, автозаправні станції, гідрометеорологічні станції, лабораторії якості повітря в наукових установах, екологічній інспекції.

*Інформаційно-теоретична підготовка:* «Моніторинг атмосферного повітря населених пунктів», «Метеорологічний моніторинг».

Теоретичне навчання проходить у вигляді тренінгу, мозкового штурму та обговорення, під час якого розкривають: зміст та поняття моніторингу атмосферного повітря; метеорологічні фактори та їх вплив на атмосферу; метеорологічний та кліматичний моніторинг: організація та особливості проведення; задачі моніторингу атмосферного повітря населених пунктів; види постів спостережень за станом атмосферного повітря в населених пунктах: стаціонарний, маршрутні та підфакельні (пересувні), опорні пости; програми спостережень за станом атмосферного повітря населених пунктів.

На початку ставиться проблемні запитання, які потребують вирішення: Що таке зміна клімату і які наслідки змін можна очікувати? Як питання змін клімату вирішується на світовому рівні? Які заходи необхідно запровадити для покращення якості атмосферного повітря? Які джерела впливають на стан атмосферного повітря в містах? У якій період часу доби повітря у місті є чистішим?

Наголошується, що кліматичний моніторинг охоплює геофізичний (система спостережень за абіотичною частиною біосфери: кліматом, рельєфом, температурою, сонячною радіацією тощо) та біологічний (система спостережень за станом біотичної складової біосфери та її реакцією на

антропогенний вплив) моніторинги. Окремо характеризується клімат та погода, чим ці два поняття різняться, вивчають атмосферні фактори (метеорологічні, радіаційні, телуричні) [217, 410].

Проведення досліджень щодо якості атмосферного повітря та впливу людини на нього, оцінки навантаження на повітряний басейн промислових центрів, розробка методів його регулювання з урахуванням правових та нормативних аспектів належить до актуальних проблем. Наявність промислових та автотранспортних джерел обумовлює значне навантаження на повітряний басейн міста. Аналіз досліджень показує, що найбільше антропогенне навантаження на атмосферне повітря міста справляють підприємства теплоенергетики, машинобудівної промисловості, хімічної та харчової промисловості.

Розглядають існуючу мережу спостережень за станом атмосферного повітря: види постів спостережень, особливості їх розміщення у населеному пункті, вимоги до облаштування території для поста, програми спостережень, окремо характеризують основні та специфічні забруднюючі речовини.

Для самоконтролю та самоперевірки студентам задають запитання: Дати визначення поняттю «моніторинг атмосферного повітря». Які основні завдання мережі моніторингу атмосферного повітря в Україні? Де здійснюється оцінювання стану атмосферного повітря? Яка різниця між кліматом і погодою? На які групи поділяються атмосферні фактори? Що відносять до фізичних факторів? Які системи охоплює кліматичний моніторинг? Які підсистеми формують глобальну систему спостережень за кліматом? В чому суть моніторингу стану кліматичної системи?

*Практична підготовка:* «Організація спостережень і контролю за забрудненням атмосферного повітря», «Моніторинг снігового покриву», «Визначення завантаження ділянки вулиці автомобільним транспортом», «Моніторинг забруднення атмосфери автотранспортом», «Моніторинг викидів шкідливих речовин котельнею», «Оцінка якості атмосферного повітря».



На місцевості, виробництві, у хімічних та екологічних лабораторіях студенти, на робочому місці, оволодівають навичками щодо організації системи спостереження за станом водних об'єктів. Під час практичного навчання здобувачі вищої освіти повинні виконати ряд завдань, виконання яких сформує у них вміння до аналізу, узагальнення, систематизації, визначення практичних рекомендацій.

1. Дослідження якості атмосферного повітря є комплексним процесом, що складається з багатьох елементів, маніпуляцій та процедур. Однак, однією з найважливіших з них є відбір проб. Порівняти різні види засобів відбору проб атмосферного повітря. Ознайомитись зі стандартною методикою визначення кількості та місць розташування постів спостереження за станом атмосферного повітря. Враховуючи вихідні дані до заняття встановити кількість та місця розташування постів спостережень за станом атмосферного повітря на міліметровому папері.

Спроекувати систему стаціонарних постів спостережень за станом атмосферного повітря на карті даного населеного пункту, використовуючи результати виконання першого завдання, та обґрунтувати вибір місця розташування постів.

2. Скласти карту маршруту дослідження снігового покриву на території міста. Студенти розподіляють на групи. Попередньо кожна група вивчає карту місцевості та літературні джерела, на основі яких складає власний маршрут. Вибраний маршрут поділяють на ділянки, що відрізняються між собою, але всередині є більш-менш однорідними. У межах кожної ділянки проводять снігомірні спостереження для детального дослідження, але не менше трьох: на початку, в середині і в кінці маршруту. Маршрут, з виділеними на ньому пробними ділянками, наносять на польовий екземпляр карти маршруту. Дані снігомірних спостережень наносять на карту з можливим найбільшим масштабом, з рельєфом та вираженими горизонталями. У вибраних ділянках маршруту провести вимірювання висоти снігового покриву. Вимірювання проводять у різних місцях пробної

ділянки, у триразовій повторюваності. Проводять визначення щільності снігу та запасів води у сніговому покриві

На пробних ділянках маршруту визначити стан снігу та снігової поверхні, використовуючи наступні характеристики: рівна, заметена, коміркова, вітрова брижі, заструги. На кожній пробній ділянці провести пошаровий опис структури снігового покриву. Для цього необхідно лопатою зробити вертикальний розріз, не менше одного на ділянці, і детально оглянути за допомогою лупи сніг. Сніжинки рекомендують розглядати на темному матеріалі, наприклад, на рукаві пальто.

3. Для визначення завантаженості ділянки вулиці автотранспортом. студенти розподіляються на групи по троє в кожній. Ролі у групі є наступними: один студент здійснює підрахунок автомобілів; другий – фіксує результати; третій – проводить оцінку ситуації. Після інструктажу групи студентів займають спостережні пункти по обидва боки вулиць із інтенсивним рухом автотранспорту. У якості місць спостереження можуть використовуватися вулиці у центрі міста, де багато транспортних розв'язок і світлофорів. Підрахувати загальну кількість автотранспорту за одну годину руху за кожен відрізок часу спостереження. Визначити орієнтовну кількість автомобільного транспорту, що проїжджає на визначеній ділянці вулиці за добу. Після проведення підрахунків та заповнення таблиць, графічно представити дані щодо інтенсивності руху автотранспорту. Графіки слід побудувати окремо для кожного виду транспорту та для загальної їх кількості. При побудові графіка по осі ординат відкладають число машин, а по осі абсцис – час (в годинах для добової динаміки).

Побудувати узагальнений графік рівня шуму на ділянках автомагістралей, визначити вулиці міста з найбільшим рівнем шумового навантаження. Запропонувати власні заходи щодо зменшення впливу шуму на довкілля, які необхідно запровадити на певних ділянках автомагістралей. Охарактеризуйте особливості конструкцій зелених насаджень, які використовують при проведенні шумозахисних заходів.

4. Провести оцінку ступеня забрудненості атмосферного повітря відпрацьованими газами автомобілів (за концентрацією CO). Для проведення розрахунків студенти повинні: сформувати групи у кількості 4-5 осіб; прослухати інструктаж; зайняти спостережні пункти по обидва боки вулиці, що є місцем спостереження. У якості таких місць доцільно обрати вулиці зі жвавим рухом автотранспорту або вулиці, де багато транспортних розв'язок і світлофорів. При проведенні роботи слід враховувати, що ступінь забрудненості повітря автотранспортом залежить від наступних чинників: інтенсивність руху, вантажності машин, кількості та характеру викидів. Крім того, визначальними є і такі чинники, що слід враховувати: тип забудови, рельєф місцевості, погоду, напрям вітру, вологість і температуру повітря. Нахил визначають візуально або за допомогою екліметра, швидкість вітру - анемометром, вологість повітря – психрометром. Необхідно також зазначити наявність зелених насаджень поблизу місць проведення досліджень. Адже зелені насадження поглинають пил та забруднюючі речовини, зменшують шумове навантаження, регулюють мікроклімат. У результаті проведення розрахунків та застосування коефіцієнтів, що зазначені вище, студенти визначають концентрацію оксиду вуглецю на певній ділянці вулиці. Такі дослідження вони можуть проводити враховуючи різні метеорологічні умови, забудову тощо. Гранично допустима концентрація Карбону (II) оксиду, що надходить у повітря в результаті діяльності автотранспорту, становить  $5 \text{ мг/м}^3$

5. Вивчити складові частини газоаналізатора та провести наступні дослідження: виміряти температуру повітря на вулиці за допомогою термометра; виміряти температуру димових газів; виміряти концентрацію CO<sub>2</sub>, CO, O<sub>2</sub> у викидах котельні. Провести відповідні розрахунки.

6. Оцінка якості атмосферного повітря. Студенти визначають параметри забруднення атмосферного повітря, оцінюють його стан. Зміни показника забруднення атмосферного повітря у місті за різними речовинами зобразити графічно. За результатами проведених розрахунків зробити висновки про стан атмосферного повітря у даному місті. При встановленні

перевищення гранично допустимих концентрацій забруднюючих речовин, зазначити на можливі джерела їх надходження у атмосферне повітря.

*Індивідуальне завдання:* організація системи спостережень за станом атмосферного повітря вибраного населеного пункту, яка включає мережу спостережень, визначення джерел його забруднення, методів відбору проб повітря, методів дослідження відібраних проб, методику оцінювання стану атмосферного повітря, розробку рекомендацій на основі оцінки стану атмосферного повітря.

*Технічні ресурси:* лабораторний посуд, лабораторне обладнання (фотоелектроколориметр, хроматограф, рН-метр), засоби відбору проб повітря.

*Запрошені стейкхолдери:* науково-педагогічні працівники інших українських та міжнародних університетів-партнерів, науковці науково-дослідних установ (НДІ, лабораторії), керівники-координатори наукових робіт, співробітники державних установ (підприємств, держпродспоживслужб), керівники об'єктів дослідження (промислових підприємств, сільськогосподарських підприємств, фермерських господарств, автозаправних станцій), експерти, керівники (Управління моніторингу та атмосферного повітря, Обласних управлінь екології природних ресурсів).

*Результатом workshop* є сформованість аналітико-прогностичної, контрольної-оцінюючої, практично-прикладної складової професійної компетентності у майбутніх фахівців природоохоронної галузі з моніторингу кліматичних змін, стану атмосферного повітря, у тому числі населених пунктів, джерел його забруднення.

### *Workshop «Моніторинг гідросфери»*

*Кількість годин:* теоретичне навчання – 8 год., практичне навчання – 8 год.

*Мета:* формування теоретичних знань та вмінь щодо принципів організації моніторингу водних об'єктів, у тому числі підземних вод, вивчення особливостей та методик його проведення; розуміння сучасних

проблем якості водних об'єктів, усвідомлення їх актуальності для збереження їх належної якості.

*Об'єкт:* поверхневі води (річка, озеро), ґрунтові води, артезіанські води, питна вода.

*Суб'єкт:* студенти спеціальності 101 «Екологія», освітнього ступеня «Бакалавр», науково-педагогічні працівники.

*Місце проведення:* заклад вищої освіти, на місцевості біля водних джерел, населені пункти, водоканали, лабораторії якості води в наукових установах, екологічній інспекції.

*Інформаційно-теоретична підготовка:* «Моніторинг водних об'єктів», «Екологічний моніторинг підземних вод».

Теоретичне навчання проходить у вигляді тренінгу, дискусії та обговорення, під час якого розкривають: зміст, мета та задачі моніторингу об'єктів гідросфери, його значення; моніторинг поверхневих вод: його організація, суб'єкти та об'єкти, організація пункту спостережень за станом поверхневих вод; моніторинг морських вод та його особливості; програми спостережень за станом об'єктів гідросфери; режим підземних вод; спостереження за хімічним складом вод; особливості вивчення режиму підземних вод в області їх техногенного забруднення; організація робіт за кордоном.

Під час проведення екологічного моніторингу поверхневих вод необхідно оцінити вплив джерел забруднення на атмосферне повітря, поверхневі води, і ґрунтовий покрив з подальшим контролюванням стану середовищ та розробленням природоохоронних заходів.

Підготувати доповідь та презентацію на тему:

- основні джерела (господарські та техногенні), які здійснюють вплив на якісні та кількісні показники водних ресурсів України;
- комплекс антропогенних (техногенних) чинників-впливів, які визначають сучасний стан поверхневих вод суші;
- екологічні проблеми гідросфери;

- джерела надходження хімічних забруднень у поверхневі води;
- види забруднення природних вод;
- процеси та фактори забруднення й самоочищення водотоків і водойм;
- речовини-каталізатори розвитку синьо-зелених водоростей;
- гідробіологічні спостереження за якістю вод та донних відкладень;
- методи оцінки рівня біологічного забруднення вод;
- глобальні екологічні проблеми Світового океану;
- сучасний стан забруднення Світового океану.

Для самоконтролю та самоперевірки студентам задають запитання: Що відноситься до підземної гідросфери? Які технологічні функції виконує моніторинг підземних вод? Які суб'єкти системи моніторингу довкілля вивчають режим підземних вод і в яких напрямках? Які виділяють спостережні сітки за підземними водами? Що входить до складу опорної спостережної сітки? Для чого призначена спеціалізована сітка свердловин? Скільки разів на рік відбирають проби підземних вод? Для чого призначений фоновий моніторинг підземних вод? Які особливості імпактного моніторингу підземних вод?

*Практична підготовка:* «Організація екологічного моніторингу поверхневих вод», «Оцінка органолептичних показників води», «Визначення якості води за хімічними показниками», «Оцінка стану водного середовища».

На місцевості, виробництві, у хімічних та екологічних лабораторіях студенти, на робочому місці, оволодівають навичками щодо організації системи спостереження за станом водних об'єктів. Під час практичного навчання здобувачі вищої освіти повинні виконати ряд завдань, виконання яких сформує у них вміння до аналізу, узагальнення, систематизації, визначення практичних рекомендацій.

1. Організувати екологічний моніторинг поверхневих вод. На занятті студенти здобувають вміння здійснювати відбір проб води з різних глибин водного об'єкта відбирають спеціальним приладом, виготовленим з інертного матеріалу, або за допомогою прикріпленої до жердини пляшки, з

якої на необхідній глибині мотузкою висмикують пробку. При відборі проби для бактеріологічного аналізу батометр і пляшку перед зануренням у воду фламбують (обпалюють) [365, 367]. Проби води для фізико-хімічного аналізу відбирають у чисто вимитий скляний посуд, який попередньо не менше двох разів обполіскують водою, що відбирається. На місці пробовідбору визначають температуру води, наявність чи відсутність плівок на її поверхні, наявність та характер водної рослинності, стан і забруднення берегів, замуленість дна і характер мулу, наявність плівок нафтопродуктів на дні, наявність і характер біологічних обростань [367].

З метою опанування методикою організації екологічного моніторингу поверхневих вод, студенти повинні здійснити оцінку фоновому стану річки та виявити основні джерела її забруднення. Для цього попередньо проводять пошук інформації із відкритих джерел та готують коротку інформаційну довідку щодо стану об'єкту дослідження.

У рамках даного завдання студенти мають обґрунтувати вибір категорії та розміщення пунктів спостереження за станом водного об'єкту. Категорії пунктів спостережень є наступними: перша категорія – великі водні об'єкти, що мають важливе господарське значення та інтенсивно забруднюються; друга – водні об'єкти в межах міст та селищ з централізованим водопостачанням та водовідведенням, на території яких розміщено промислові підприємства; третя – водні об'єкти помірно або слабо забруднені; четверта – не забруднені водні об'єкти або їх ділянки (так звані, фонові дільниці). На карту басейну річки, відповідно до індивідуального завдання, студентам необхідно нанести пункти спостереження та позначити їх категорію.

Для вибору програми спостережень за станом водного об'єкту, студенти мають взяти за основу матеріал, отриманий під час теоретичного навчання, а також врахувати цільове використання водного об'єкту, склад зворотних вод, що скидаються у нього та вимоги їх індивідуального завдання. Гідрохімічні показники якості води оцінюються шляхом

порівняння результатів лабораторних вимірювань зразків, взятих у пунктах контролю, із нормативними значеннями. Для кожної категорії пунктів спостережень характерним є періодичність проведення спостережень (щоденно, щодакдно, щомісячно та в основні фази водного режиму). Дослідження якості поверхневих вод проводяться за обов'язковою, скороченою 1, скороченою 2, скороченою 3 програмами. За результатами виконання завдань студенти мають охарактеризувати розроблену систему спостережень за певним водним об'єктом.

2. Оцінка органолептичних показників. Проводять визначення характеру запаху води при 20°C і 60°C; Смак визначають в сирій воді (при узятті проби), за винятком води відкритих водоймищ і джерел, сумнівних у санітарному відношенні. Кольоровість води визначають фотометрично або шляхом порівняння досліджуваної рідини зі стандартними розчинами.

3. Оцінка стану водного середовища. Ставиться проблемне завдання: «Визначити найкращу методику оцінки якості водних об'єктів шляхом встановлення якості вибраної річки, використовуючи різні методики». Оцінку стану водних об'єктів проводять зазвичай за двома типовими методиками: метод інтегральної оцінки та сумарного ефекту оцінки якості вод. Перший метод враховує повторюваність випадків забруднення, кратності перевищень нормативів та характер забруднення водного об'єкту.

Відповідно, метод інтегральної оцінки якості вод складається з чотирьох етапів: 1) передбачає визначення стійкості забруднення. Як міра оцінки даного показника використовується величина повторюваності випадків перевищення ГДК. Після розрахунку показника повторюваності випадків перевищення ГДК за окремим інгредієнтом, результати порівнюють із табличними значеннями, присвоюють їм відповідні бали та аналізують за ознакою повторюваності. Так, певної забруднюючої речовини у досліджуваному водному об'єкті може коливатися від характеристики «одинична», у випадках, коли вона зустрічається вкрай рідко, до



«характерна», у випадках, коли забруднення спостерігається постійно та має стійкий характер.; 2) передбачає встановлення рівня забруднення водного об'єкта. З цією метою розраховують показник кратності перевищення ГДК. Аналогічно попередньому етапу розрахунку інтегральної оцінки якості вод, показник кратності перевищення ГДК за окремим інгредієнтом, порівнюється із табличним значенням. Значення  $K_i$  може коливатися у межах від «низького» до «дуже високого» значення; 3) передбачає поєднання результатів першого та другого етапів та розрахунок узагальненої оцінки якості води за визначений проміжок часу. Узагальнений показник є добутком окремих його характеристик за частотою повторюваності випадків забрудненості (етап 1) та кратністю перевищення ГДК (етап 2). Якщо узагальнений показник за окремими інгредієнтами становить 12 чи 16, то відмічають лімітуючий показник забрудненості; 4) необхідність введення останнього, четвертого етапу оцінки, зумовлена тим, що якість води визначається не лише видами та концентрацією забруднюючих речовин, але також і їх взаємодією та поєднанням. Адже вплив та взаємодія токсикантів як підсилюють, так і послаблюють дію один одного. З метою врахування даного явища у оцінці води, розраховують комплексний показник. Він розраховується як добуток узагальнених оціночних балів усіх визначених у створі забруднюючих речовин. При цьому, враховується наявність політантив та їх концентрація, відтак показник є комплексним. Отримане за результатами розрахунків значення комбінаторного індексу забрудненості води порівнюють із табличними даними та присвоюють об'єкту дослідження відповідний клас якості (слабо забруднена, забруднена, брудна, дуже брудна).

Метод сумарного ефекту оцінки якості води, що також відноситься до типових методик оцінки якості води, складається з одного етапу . Одним із найскладніших завдань оцінки стану водних об'єктів є врахування спільного впливу окремих політантив на їх стан. Для того, щоб оцінити комплексну дію забруднюючих речовин у водному об'єкті розраховують індекс

забрудненості води (ІЗВ) за гідрохімічними показниками. Даний показник є формальною характеристикою забруднення водного об'єкта, однак дає можливість оцінити його стан у часовій динаміці (шляхом порівняння показників за декілька років). Індекс забрудненості води розраховується шляхом усереднення мінімум п'яти індивідуальних показників якості води водного об'єкту.

Отже, для підготовки фахівців природоохоронної галузі важливе значення має формування здатності до проектування мережі спостереження за водними об'єктами, на прикладі річки, розміщення пунктів спостереження та встановлення їх категорії, визначення програми спостереження; щодо оцінки стану водних об'єктів за допомогою методу інтегральної оцінки та сумарного ефекту оцінки якості вод; набуття практичних умінь щодо визначення основних параметрів якості води за органолептичними показниками; уміння здійснювати аналіз, відповідальному ставленню до проведення дослідження; здобуття теоретичних знань щодо методик оцінки якості водних об'єктів, практичні вміння щодо вибору найбільш достовірної методики та оцінювання водного середовища, формулювання висновків, на основі яких розроблення практичних рекомендацій щодо збереження водних джерел.

*Індивідуальне завдання:* організація системи спостережень за станом водних об'єктів (питна, поверхневі, підземні води), яка включає мережу спостережень, визначення джерел їх забруднення, методів відбору проб з водних джерел, методів дослідження відібраних проб, методики оцінювання стану водних джерел, розробку рекомендацій на основі оцінки якості води.

*Технічні ресурси:* лабораторний посуд, лабораторне обладнання (фотоелектроколориметр, атомно-адсорбційний спектрофотометр, рН-метр), засоби відбору проб води (батометр).

*Запрошені стейкхолдери:* науково-педагогічні працівники інших українських та міжнародних університетів-партнерів, науковці науково-дослідних установ (НДІ, лабораторії), керівники-координатори наукових

робіт, співробітники державних установ (підприємств, водних господарств), керівники об'єктів дослідження (промислових підприємств, сільськогосподарських підприємств, фермерських господарств), керівники (Обласних управлінь водних ресурсів, Басейнових управлінь водних ресурсів, державних агенцій рибного господарства, Управління гідрометеорології).

*Результатом workshop* є сформованість аналітико-прогностичної, контрольно-оцінюючої, практично-прикладної складової професійної компетентності у майбутніх фахівців природоохоронної галузі з моніторингу водних об'єктів (моря, річки, озера, ставки тощо), підземних вод, якості питної води, джерел забруднення поверхневих вод.

#### *Workshop «Моніторинг літосфери»*

*Кількість годин:* теоретичне навчання – 6 год., практичне навчання – 10 год.

*Мета:* формування теоретичних знань та вмінь щодо принципів організації моніторингу геологічного середовища, вивчення методик його проведення, розуміння сучасних проблем стану ґрунтів та земель, усвідомлення їх актуальності для збереження його належної якості.

*Об'єкт:* ґрунти сільськогосподарського призначення, ґрунти лісового призначення, ґрунти промислових районів, сільськогосподарські рослини.

*Суб'єкт:* студенти спеціальності 101 «Екологія», освітнього ступеня «Бакалавр», науково-педагогічні працівники.

*Місце проведення:* заклад вищої освіти, на місцевості біля лісів, сільськогосподарських ґрунтів, промислових зон, населені пункти, сільськогосподарські фермерські господарства, лабораторії якості ґрунтів у наукових установах, екологічній інспекції.

*Інформаційно-теоретична підготовка:* «Моніторинг ґрунтів та земель», «Агроекологічний моніторингу».

Теоретичне навчання проходить у вигляді тренінгу, мозкового штурму та обговорення, під час якого розкривають: зміст, мета та задачі моніторингу

ґрунтів та земель, види моніторингу ґрунтів та їх особливості, організація моніторингу земель, джерела забруднення навколишнього середовища в сільському господарстві, основні поняття та визначення агроекологічного моніторингу, особливості організації агроекологічного моніторингу, програма агроекологічного моніторингу.

На початку ставиться проблемні запитання, які потребують вирішення: На що впливає якість ґрунтів? Які чинники забруднюють ґрунти? Які заходи необхідно запровадити для покращення якості ґрунтів? Які джерела впливають на стан ґрунтів сільськогосподарського призначення?

Наголошується, що є три види спостережень: режимні і комплексні спостереження, вивчення вертикальної міграції, спостереження за рівнем забруднення ґрунтів. Виокремлюють вихідну основу для здійснення вибору показників стану ґрунтів: загальний вміст забруднювачів у верхніх горизонтах ґрунтів, запас рухомих форм речовин у верхніх горизонтах ґрунту, особливості розподілу загального вмісту та рухомих форм речовин за профілем ґрунту.

Особливе місце у теоретичному навчанні з цієї теми займає вивчення програма агроекологічного моніторингу, їх диференціація та рівні (початковий, стаціонарний, скорочений).

Для самоконтролю і самоперевірки студентам задають запитання: У чому різниця між ґрунтом та ґрунтовим середовищем? Які основні показники використовуються для оцінки еколого-геологічного стану території? Які загальні вимоги до відбору проб ґрунтів? Які спеціальні карти складаються при дослідженні забруднення ґрунтів важкими металами? Де необхідно розташовувати пункти спостережень за забрудненням ґрунтів важкими металами? У чому полягає різниця між програмами спостережень за забрудненням ґрунтів важкими металами? У яких шарах ґрунту зосереджуються техногенні викиди, з чим це пов'язано? Яка відстань між джерелом забруднення важкими металами і територією його поширення? На яких принципах ґрунтується побудова карт-схем проведення спостережень

забруднення ґрунтів важкими металами навколо підприємства? Що передбачає комплексність, неперервність і системність агроекологічного моніторингу? Назвіть основні складові локального агроекологічного моніторингу? Який напрям суцільного агроекологічного моніторингу є перспективним? Що таке реперні майданчики?

*Практична підготовка:* «Організація системи спостережень за станом ґрунтового покриву на полігоні», «Оцінка рівня забруднення ґрунтів», «Оцінка якості земель сільськогосподарського призначення».

На місцевості, виробництві, у хімічних та екологічних лабораторіях студенти, на робочому місці, оволодівають навичками щодо організації системи спостереження за станом ґрунтового покриву. Під час практичного навчання здобувачі вищої освіти повинні виконати ряд завдань, виконання яких сформує у них вміння до аналізу, узагальнення, систематизації, визначення практичних рекомендацій.

1. Організація системи спостережень за станом ґрунтового покриву на полігоні. На початку практичного навчання вивчають методики та засоби відбору зразків ґрунту. Точкові проби відбирають на пробній ділянці з одного або декількох шарів, або горизонтів методом конверту, з таким розрахунком, щоб кожна проба була частиною ґрунту, типового для генетичних горизонтів або шарів даного типу ґрунту.

Для опанування методики розміщення ключових ділянок при спостереженні за рівнем забруднення ґрунтів важкими металами, студенти повинні: 1) спочатку необхідно зробити схему постів спостережень на міліметровому папері. Для цього відповідно до зменшеного масштабу наносять контури багаторічної «рози вітрів» за 8 румбами. Найдовший вектор, який відповідає найбільшій повторюваності вітрів, спрямовують у підвітряну сторону, його довжина становить 25–30 км (на схемі – 25–30 см). Отже, контур, утворений розою вітрів, схематично охоплює територію найбільшого забруднення важкими металами [60]; 2) починаючи від центра схеми за допомогою циркуля відкладають кола на відстанях 0,2; 0,5; 1,0; 1,5;

2,0; 3,0; 4,0; 5,0; 8,0; 10,0; 20,0; 30,0; 50,0 км. Таким чином вони позначають зону потенційного забруднення ґрунтів важкими металами; 3) У напрямку радіусів будують сектори шириною 200–300 м поблизу джерел забруднення з поступовим розширенням до 1–3 км. У місцях перетину осей секторів з колами розміщуються так звані ключові ділянки [60]; 4) сформувавши топографічну основу дослідження. Вона являє собою план місцевості, у центрі якого розміщено контури міста чи промислового комплексу, на яку нанести ключові ділянки відповідно до схеми [60].

Для опанування методики створення маршрутів рекогносцирувальних досліджень території забруднення ґрунтів, студентам необхідно нанести на топографічну карту маршрути. Для того, щоб глибше зрозуміти взаємозв'язок між ґрунтами, природними і господарськими умовами регіону, проводять попереднє рекогносцирування досліджуваної місцевості. Рекогносцирувальні дослідження проводяться маршрутним способом з урахуванням природної складності території, ступеня її вивчення, площі та масштабу дослідження. Під час детальних обстежень забруднення ґрунтів навколо єдиного джерела забруднення достатньо один-два рази перетнути ділянку.

Студенти мають опанувати методику моніторингу ґрунтів, забруднених пестицидами. При цьому постійні пункти спостереження використовують впродовж 5 років і переважно на адміністративних територіях. На тимчасових пунктах здійснюють відбір впродовж одного вегетаційного періоду або терміну часу.

2. Оцінка рівня забруднення ґрунтів. Відібрані проби ґрунту, студенти в лабораторіях аналізують на вміст забруднюючих речовин. Узагальнюють і систематизують дані, проводять їх статистичну обробку. За результатами дослідження визначають сумарний показник забруднення ґрунтів хімічними інгредієнтами. У результаті активної господарської діяльності людини, ґрунти забруднюються кількома речовинами. У таких випадках розраховується сумарний показник забрудненості. Даний показник

використовують для виявлення комплексного ефекту впливу всієї групи речовин на ґрунт.

3. Оцінка якості земель сільськогосподарського призначення. Еколого-агрохімічної оцінка ґрунту здійснюється на основі агрохімічної оцінки з використанням коефіцієнтів поправки на основні забруднюючі речовини, а саме забруднення радіонукліди, важкі метали, пестициди. Екологічна оцінка сільськогосподарських ґрунтів проводиться з урахуванням кліматичних умов території, характеристиками ґрунтів тощо. Для здійснення еколого-агрохімічної оцінки ґрунтів необхідно спочатку провести розрахунок середнього балу бонітету з врахуванням основних діагностичних показників. При цьому користуються значеннями еталонного ґрунту, який оцінюється у 100 балів. Одержані результати аналізів азоту, фосфору та калію, виконані іншими методами переводяться у вищевказані, враховуючи поправочні коефіцієнти. Отриманий середній бал в подальшому коригується з використанням поправочних коефіцієнтів на негативні властивості ґрунту і на клімат, шляхом послідовного множення балу на відповідні коефіцієнти. Кількість поправочних коефіцієнтів може обмежуватися чотирма, найбільш суттєвими. Встановлений вище вказаним способом середній оціночний бал і є агрохімічна оцінка, на основі якої вже здійснюють оцінку екологічного стану ґрунтів, використовуючи поправочні коефіцієнти на радіонукліди, важкі метали та пестициди [458].

*Індивідуальне завдання:* організація системи спостережень за станом ґрунтів вибраного господарства чи населеного пункту, яка включає мережу спостережень, визначення джерел його забруднення, методів відбору проб ґрунтів, методів дослідження відібраних проб, методику оцінювання стану ґрунтів, складання еколого-агрохімічного паспорту для ґрунтів сільськогосподарського призначення, розробку рекомендацій на основі оцінки стану ґрунтів.

*Технічні ресурси:* лабораторний посуд, лабораторне обладнання (фотоелектроколориметр, атомно-адсорбційний спектрофотометр, хроматограф, рН-метр), засоби відбору проб ґрунту.

*Запрошені стейкхолдери:* науково-педагогічні працівники інших українських та міжнародних університетів-партнерів, науковці науково-дослідних установ (НДІ, лабораторії, дослідні поля), керівники-координатори наукових робіт, співробітники державних установ (Державних служб геології та надр України, Державні служби з питань геодезії і картографії, екологічні інспекції, держпродспоживслужби), керівники об'єктів дослідження (підприємств, сільськогосподарських підприємств, фермерських господарств, лісових господарств), експерти, керівники департаментів і управлінь (сільського, лісового господарства).

*Результатом workshop* є сформованість аналітико-прогностичної, контрольної-оцінюючої, практично-прикладної складової професійної компетентності у майбутніх фахівців природоохоронної галузі з моніторингу земель, ґрунтів сільськогосподарського, лісового, промислового призначення, населених пунктів.

За результатами проведених workshop з навчальної дисципліни «Моніторинг довкілля» майбутні фахівці природоохоронної галузі розробляють програму моніторингу довкілля конкретного населеного пункту, у рамках якої створюють мережу спостережень за станом довкілля вибраного населеного пункту. Дана мережа містить пости і пункти спостережень, обґрунтування їх розташування, методи і засоби відбору проб, методи дослідження стану складових навколишнього природного середовища, методики проведення оцінки якості довкілля, практичні рекомендації. Розроблена програма буде використана спеціалістами управління екології і природних ресурсів при формуванні обласної програми охорони навколишнього природного середовища. Виконання цієї програми забезпечить збереження довкілля, підвищить якість водних ресурсів,



атмосферного повітря, ґрунтів, зменшить викиди та скиди забруднюючих речовин з підприємств, за рахунок запровадження сучасних очисних споруд.

При удосконаленні методики навчання дисципліни «Системний аналіз якості навколишнього середовища» у системі підготовки фахівців природоохоронної галузі з екологічного моніторингу було використано також інтерактивну технологію workshop. Кожен workshop мав за мету проведення системного аналізу конкретної екологічної ситуації, яка є складною і комплексною, та розробку природоохоронних заходів для впровадження на їх на локальному та регіональному рівнях.

У результаті вивчення курсу «Системний аналіз якості навколишнього середовища» для виконання аналітичних, системно-моделюючих і науково-дослідницьких завдань, студенти використовували попередньо набуті знання, вміння і навички. У реальних умовах групи студентів досліджували регіональні екологічні проблеми, створювали моделі щодо вирішення екологічних ситуацій, здійснювали комплексну оцінку системи, яку досліджували, розробляли план природоохоронних заходів для впровадження на місцевому рівні. Результати базувалися на польових та лабораторних дослідженнях студентів, аналізу статистичної інформації щодо стану довкілля в регіоні, консультаціях науково-педагогічних працівників закладів вищої освіти, науковців, професіоналів, посадовців державних установ та органів місцевого самоврядування що займаються питанням охорони навколишнього середовища та екологічної безпеки.

Під час практичної частини workshop студенти розподілялися на групи, які здійснювали системний аналіз певного об'єкту довкілля, вивчали його як цілісну систему з внутрішніми і зовнішніми зв'язками. Результатом workshop є розробка заходів природоохоронної діяльності для вибраних об'єктів навколишнього природного середовища.

*Workshop «Етапи проведення системного аналізу якості навколишнього середовища»*

*Кількість годин:* теоретичне навчання – 8 год., практичне навчання – 10 год.

*Мета:* засвоєння основних понять системного аналізу якості навколишнього середовища та визначення його структурних компонентів, встановлення і обґрунтування основних етапів проведення системного аналізу, оволодіння навичками щодо використання неформальних методів системного аналізу та розробки індикаторних показників.

*Об'єкти:* складові навколишнього природного середовища.

*Суб'єкти:* студенти спеціальності 101 «Екологія», освітнього ступеня «Магістр», науково-педагогічні працівники.

*Місце проведення:* заклад вищої освіти, обласні управління екології та природних ресурсів, державна екологічна інспекція.

*Інформаційно-теоретична підготовка:* «Основні поняття, структура, мета та завдання САЯНС», «Процедура проведення системного аналізу», «Використання моделей в системному аналізі», «Інструменти системного аналізу», «Індикатори якості довкілля».

Теоретичне навчання проходить у вигляді тренінгу, дискусії та обговорення, під час якого розкривають: основні поняття системного аналізу, класифікація систем, властивості систем, основні завдання та принципи системного аналізу, суть системного аналізу, етапи системного аналізу, методи описування систем, модель «чорного ящика», моделі складу та структури системи, приклади їх застосування, розробка механізмів прогнозування, метод сценаріїв, метод Делфі, метод мозкового штурму, характеристику та класифікацію індикаторів, набір системи індикаторів.

На початку заняття робиться акцент щодо визначення основних понять «навколишнє середовище», «якість навколишнього середовища», «система», «системний аналіз» та їх складових.

Наголошується на структурі, властивостях та класифікації систем, основних завданнях та принципах системного аналізу. Аналіз різноманітних тлумачень терміна «система» свідчить, що можна виділити такі основні притаманні системам властивостей: цілісність та подільність; ємерджентність; ієрархічність системи; самостійність та відкритість; цілеспрямованість; надійність та ін. Залежно від мети дослідження та враховуючи велике різноманіття систем можна обрати різні принципи та підходи до їх класифікації. Системи поділяються на матеріальні; нематеріальні, змішані, природні, штучні, прості і складні [454, 476].

Також необхідно розкрити склад і структуру системи, показати у чому їх відмінність. Склад системи формується завдяки її частинам: надсистема, підсистема та елементи. Структурність системи забезпечується сукупністю зв'язків між елементами, що створюють внутрішню організацію.

Розкриття питання щодо етапів системного аналізу проходить у формі дискусії. Вивчення розпочинається з проблемних запитань: Яка відмінність між головною і частковими цілями? Чому важливо провести декомпозицію дерева цілей? Що є завершенням процедури системного аналізу?

Далі характеризуємо кожен з шести етапів проведення системного аналізу, додатково зупиняємося на формуванні картки проблеми, визначаємо шляхи та засоби вирішення проблеми, здійснюємо модельні дослідження та оцінюємо чутливість результатів. Системний аналіз не можна вважати завершеним доти, поки дослідження не дійде до стадії практичного впровадження, управлінського чи виробничого використання – перевірки ефективності розробки для вирішення виниклої проблеми.

При вивченні індикаторів системного аналізу у майбутніх професіоналів природоохоронної галузі формуються теоретичні знання щодо структури та застосування індикаторів. Окремо характеризують індикатори стану, індикатори впливу, індикатори реагування. Структура екологічних індикаторів включає: індикатори навантаження на НПС; індикатори

екологічних умов (якість і кількість природних ресурсів); індикатори зворотної реакції (громадська реакція).

Після обговорення запитання «Які ключові індикатори природних ресурсів?», розглядають різноманітні класифікації індикаторів, у тому числі індикатори сталості.

Стисло надається інформація про індикатори за категоріями: екологічні системи і природні ресурси, навантаження на довкілля, а також екологічні, економічні та соціальні індикатори в контексті сталого розвитку.

Для перевірки засвоєння знань з вивченого матеріалу, сформовано блок запитань для самоконтролю та самоперевірки: Які основні критерії якості навколишнього середовища? Що таке «дерево цілей»? На яких критеріях базується розгляд альтернатив? У чому полягає суть аналізу ситуації Які індикатори антропогенних перетворень в ландшафтах? Що таке «індекс живої планети»? Що таке «екологічний відбиток країни»? Які три типи основних показників виділяє міжнародне співтовариство? Які завдання інтегрованих показників стану НПС?

*Практична підготовка:* «Вибір оптимального рішення проблеми», «Порядок розробки концептуальних моделей та визначення індикаторів якості довкілля», «Використання методу Делфі для організації і проведення експертного аналізу керованої системи».

У процесі практичного вивчення обговорюються такі проблемні запитання: Що таке SWOT-аналіз? Як проаналізувати сучасний стан та майбутні можливості?

У процесі виконання практичної частини, студентам необхідно виконати завдання: 1) Вибрати екологічну проблему. 2) Провести SWOT-аналіз даної проблеми. 3) Розробити сценарії розвитку екологічної ситуації. При виконанні даних завдань вони використовують різні інформаційні джерела, практичний досвід та знання запрошених стейкхолдерів.

Проведення ділової гри. Студентів розподіляють на групи по 4 особи. Кожній групі викладач пропонує картку з технологічною схемою певного

підприємства у населеному пункті. Студенти розробляють концептуальну модель взаємодії підприємства з навколишнім середовищем (проходить для кожної групи студентів на базі підприємств), визначають та обґрунтовують індикатори якості довкілля. По закінченню студенти обмінюються думками щодо відмінності та подібності у розроблених моделях.

Кожній групі пропонується для обговорення питання «Які індикатори є спільними для підприємств»? «Як впливають вибрані підприємства на довкілля місцевості?». По закінченню гри, викладач робить обґрунтування щодо основних чинників впливу на довкілля місцевості та проведення моніторингових спостережень стану навколишнього середовища, використовуючи індикатори якості.

Використовуючи ділову гру, студентам необхідно розробити концептуальну модель та визначити індикатори якості для природних та штучних екосистем. До виконання завдання залучаються науковці у сфері екології та вивчення вибраних екосистем проходить на природній місцевості.

Студенти, при вивченні інструментів системного аналізу, практично випробовують кожен з неформальних методів і обґрунтовують як правильно вибрати метод при проведенні дослідження, окремо зупиняються на перевагах та недоліках.

Отже, на основі інтегративно-проблемного підходу у студентів формується здатність до організації процедури системного аналізу якості навколишнього середовища, розробки моделей взаємодії між складовими довкілля, між виробництвом та навколишнім середовищем, визначення індикаторів якості довкілля у контексті сталого розвитку, вибору неформальних методів дослідження для вирішення конкретної екологічної ситуації.

*Індивідуальне завдання:* розробка концептуальної моделі вибраної системи (об'єкт довкілля), встановлення взаємозв'язків всередині системи та з навколишнім середовищем, визначення індикаторів якості.

*Технічні ресурси:* комп'ютери, мультимедійне обладнання.

*Запрошені стейкхолдери:* науково-педагогічні працівники інших українських та міжнародних університетів-партнерів, науковці науково-дослідних установ (НДІ, лабораторії), керівники-координатори наукових робіт, керівники та спеціалісти обласних управлінь екології та природних ресурсів, спеціалісти державних установ що займаються питаннями екології та охорони навколишнього середовища.

*Результатом workshop* є сформованість організаційно-управлінської, творчо-креативної, аналітико-прогнозуючої, науково-методологічної, системно-моделюючої складових професійної компетентності у майбутніх професіоналів природоохоронної галузі з екологічного моніторингу.

*Workshop «Забезпечення якості навколишнього середовища»*

*Кількість годин:* теоретичне навчання – 12 год., практичне навчання – 12 год.

*Мета:* формування теоретичних знань щодо проведення скринінгу і скоупінгу, а також методів оцінювання, практичних навичок щодо визначення комплексних показників стану довкілля, вивчення оцінки їх екологічних критеріїв, особливостей контролю та ефективності технологій, зменшення впливу виробничої сфери на довкілля.

*Об'єкт:* складові навколишнього природного середовища, підприємства.

*Суб'єкт:* студенти спеціальності 101 «Екологія», освітнього ступеня «Магістр», науково-педагогічні працівники.

*Місце проведення:* заклад вищої освіти, обласні управління екології та природних ресурсів, лабораторії якості довкілля, лабораторії моніторингу довкілля наукових установ, підприємства.

*Інформаційно-теоретична підготовка:* «Методи та критерії оцінки стану навколишнього середовища», «Екологічна оцінка стану та якості складових довкілля», «Комплексні показники стану довкілля», «Екологічна оцінка життєвого циклу виробництва продукту», «Екологічна оцінка життєвого циклу виробництва продукту», «Екологічне проектування та

застосування природоохоронних технологій», «Зменшення інтегрально-деструктивного впливу виробничої сфери на довкілля».

На початку теоретичного навчання студентам задають проблемні запитання: які ви знаєте природоохоронні технології захисту навколишнього середовища? Які саме використовуються у вибраних населених пунктах та на виробництві? Як визначити потребу у природоохоронних технологіях на виробництві?

У процесі обговорення визначають методи оцінювання чинників навколишнього середовища, методи оцінювання альтернатив, визначають санітарно-гігієнічні та екологічні критерії, у тому числі екологічні критерії оцінки життєвого циклу продукції, характеризують принципи та особливості проектування природоохоронних об'єктів, проблеми біологічної небезпеки, окреслюють важливість екологізації суспільства в контексті сталого розвитку.

Під час вивчення характеризують екологічні та санітарно-гігієнічні критерії, їх застосування для оцінки ступеня і напрямку зміни навколишнього середовища у часі та просторі. Динамічні екологічні системи характеризують за чотирма класами: стабільні, помірно динамічні, середньо динамічні, сильно динамічні. Вивчають методiku розрахунку оцінки антропогенних змін навколишнього середовища, оцінку забруднення регіону.

Далі характеризуємо кожен з методів екологічного оцінювання: скринінг, скоупінг, оцінювання альтернатив. Скринінг є першим етапом в екологічній оцінці, складається з п'яти основних етапів, у процесі проходження яких фахівець приймає рішення про подальшу екологічну оцінку проектного задуму (ініціатор діяльності). Стадія раннього планування процесу екологічної оцінки часто називається «визначенням сфери діяльності» або «скоупінг». Поняття альтернатива визначають як необхідність вибору однієї з двох або декількох взаємовиключних можливостей. Загальна ефективність ЕО і подібних до неї досліджень

посилюється, якщо вони включають систематичний аналіз розумних альтернатив.

Розкриття питання щодо комплексних показників стану довкілля проходить у формі дискусії. Вивчення розпочинається з проблемних запитань: Що таке екологічний відбиток? Які є різновидності відбитку? Що оцінює Індекс Живої Планети? Також необхідно розкрити поняття «екологічні кредитори», «екологічні дебітори». Окремо характеризують антропогенне навантаження за чотирма типами: промислове, транспортне, рекреаційне, аграрне.

Студентам окреслюють проблему «Як зменшити вплив виробничої діяльності на довкілля?». У процесі обговорення наводиться характеристика методів захисту навколишнього середовища, а саме очищення промислових викидів та скидів, методів поводження з відходами, особливо з небезпечними. Поряд з цим обговорюють природоохоронні технології захисту навколишнього середовища. Наводиться приклад оцінювання ефективності природоохоронних заходів за результатами: екологічним, соціальним, економічним.

Для самоперевірки та самоконтролю студентам задають такі запитання: Яка основна нормативно-правова база до регулювання природоохоронної діяльності? Що таке «якість довкілля» і які принципи його нормування? Що таке комплексні нормативи? Які показники антропоїзації ландшафтів? Що таке «екологічний аспект»? Що таке «екологічний аудит території»? З чого починається процес екологічної оцінки? Яка основна мета контролю якості екологічної оцінки? Що таке життєвий цикл продукції? Які ви знаєте технологічні методи запобігання забрудненню атмосфери? Які основні методи забезпечення якості довкілля?

*Практична підготовка:* «Комплексна оцінка якості навколишнього середовища», «Оцінка екологічної стабільності ландшафтів», «Природоохоронна діяльність підприємств та її особливості», «Аналіз



екологічної інформації за допомогою трендів», «Оцінка природного потенціалу території та антропогенного навантаження».

Під час практичного навчання здобувачі вищої освіти повинні виконати ряд завдань, виконання яких сформує у них вміння до аналізу, оцінки, узагальнення, систематизації.

1. Провести розрахунки приватних величини індексу небезпеки забруднення атмосферного повітря для культурно-побутового, господарсько-питного та рибогосподарського реципієнтів. Провести розрахунки приватних індексу небезпеки забруднення атмосферного повітря для населення, лісових біоценозів, рослинності. Визначити якість довкілля за комплексною екологічною оцінкою.

2. Користуючись топографічними картами розрахувати індекс ландшафтної екологічної стабільності певної місцевості (за власним вибором студента) та охарактеризувати стабільність досліджуваного ландшафту. Розрахувати транспортне навантаження на вибрану геосистему. Кількісно оцінити рекреаційний потенціал території за показниками: рельєф, водні об'єкти, рослинний покрив, естетичний потенціал, культурно-освітні об'єкти, установи відпочинку, культову споруди.

3. Окремо вивчають сучасні методи захисту навколишнього середовища та їх впровадження на території вибраного населеного пункту. Студентам пропонується виконати завдання: 1) вибрати підприємство; 2) визначити місця на підприємстві, в результаті діяльності яких наноситься шкода довкіллю; 3) визначити наявні очисні споруди та встановити ступінь очистки; 4) з'ясувати механізми поводження з відходами на підприємстві; 5) розрахувати економічний і екологічний (прямий і вторинний) ефект, на основі яких визначити комплексний соціально-економічний ефект; 6) розробити природоохоронні заходи з використанням сучасних технологій, що дозволить зменшити вплив діяльності підприємства на довкілля.

*Індивідуальне завдання:* розробка природоохоронних заходів, у тому числі і для виробництва, на основі комплексної оцінки якості вибраного об'єкта довкілля.

*Технічні ресурси:* комп'ютери, мультимедійне обладнання.

*Запрошені стейкхолдери:* науково-педагогічні працівники інших українських та міжнародних університетів-партнерів, науковці науково-дослідних установ (НДІ, лабораторії), керівники-координатори наукових робіт, керівники об'єктів дослідження (підприємств, сільськогосподарських підприємств, фермерських господарств, лісових господарств), експерти.

*Результатом workshop* є сформованість аналітико-проектувальної, виробничо-практичної, виробничо-технологічної, природоохоронної, організаційно-методологічної складових професійної компетентності у майбутніх професіоналів природоохоронної галузі з екологічного моніторингу.

За результатами проведених workshop з навчальної дисципліни «Системний аналіз якості навколишнього середовища» майбутні професіонали природоохоронної галузі здійснюють системний аналіз якості локальної екологічної системи та розробляють природоохоронні заходи щодо її збереження, який включає результати SWOT-аналізу, розроблену модель з індикаторами якості, результати комплексної оцінки об'єкта, прогноз сценарію розвитку екологічної ситуації та альтернативні шляхи її вирішення, обґрунтування природоохоронних заходів.

Отже, навчання фахівців природоохоронної галузі з екологічного моніторингу з використанням workshop забезпечує формування професійних практичних знань та вмінь у студентів, створює умови для обміну досвідом у процесі розробки певного продукту. Запрошені стейкхолдери мають можливість не тільки поділитися досвідом у вирішенні екологічних проблем, але і підготувати собі кваліфікованих працівників.

У межах проведення workshop майбутні фахівці і професіонали природоохоронної галузі мають можливість не тільки здобувати знання у

виробничих умовах, але і пройти стажування на першому робочому місці [450].

*Формування науково-дослідницької складової професійної компетентності у фахівців природоохоронної галузі з екологічного моніторингу.*

Для забезпечення надання майбутнім фахівцям природоохоронної галузі сучасних наукових знань, необхідно вищим навчальним закладам співпрацювати з науково-дослідними інститутами, Національною академією наук України, Національною академією аграрних наук України та іншими, а також з іноземними науковими установами, й активно залучати студентів до науково-дослідної роботи та участі у всеукраїнських та міжнародних конференціях [37].

Питання екологічного моніторингу висвітлено в працях М. Клименко та інших авторів [153, 155]. Теоретичні і методологічні питання екологічної освіти, як однієї із базових складових освіти для сталого розвитку, загальні проблеми розробки систем формування компетенцій фахівців природоохоронної галузі, а також питання розробки і впровадження компетентнісного підходу у стандарти вищої освіти досить детально розглянуто в працях Н.М. Рідей [46, 287,390, 404].

Методика викладання екологічного моніторингу, удосконалення його змісту та структури є важливим у процесі формування фундаментально- та спеціально-наукової складової професійної компетентності.

Головним суб'єктом системи моніторингу довкілля є Міністерство екології та природних ресурсів України з його структурними підрозділами та підпорядкованими організаціями, установами й інститутами. Однією із провідних організацій є науково-дослідна установа «Український науково-дослідний інститут екологічних проблем», яка окрім фундаментальних та прикладних наукових досліджень у сфері охорони довкілля та екологічної безпеки, розробляє і впроваджує різноманітні природоохоронні проекти, програми екологобезпечного розвитку, методи діагностики довкілля тощо.

Він здійснює екотоксикологічний моніторинг компонентів довкілля та джерел їх токсикогенного забруднення методом біотестування та нормативно-методичне та метрологічне забезпечення контролю, якості об'єктів довкілля. Центр підготовки операторів системи «Гамма» призначений для практичного навчання радіоперсоналу на діючому макеті, що містить основні елементи – станцію радіаційного моніторингу, метеостанцію, засоби зв'язку та обробки інформації. На базі установи створено Регіональний тематичний центр транскордонного моніторингу забруднення басейну р. Дніпро та інших водних об'єктів [243, 224].

Одним із підпорядкованих міністерству підприємств, що займається розробкою програм екологічного моніторингу (державних, регіональних та локальних рівнів), є державне підприємство «Східноукраїнський екологічний інститут» [109].

Серед наукових інститутів, які підпорядковуються Національній академії аграрних наук України, - Інститут агроєкології та природокористування НААН має ряд лабораторій, з екологічним моніторингом, а саме: в розвитку сільських територій, аерокосмічного зондування агросфери, моніторингу агробіоресурсів тощо [149].

У державній установі «Інститут охорони ґрунтів України», який підпорядковується Міністерству аграрної політики та продовольства України, проводяться спостереження щодо агроєкологічного стану ґрунтів для виявлення тенденцій у змінах їх агрохімічних та екологічних характеристик під впливом господарської діяльності, несприятливих метеорологічних факторів та техногенних екологічних катастроф [108].

Суб'єкти системи моніторингу сприяють впровадженню наукових досягнень для формувати у майбутніх фахівців і професіоналів природоохоронної галузі відповідних складових професійної компетентності на лекційних заняттях, лабораторних роботах та під час самостійного вивчення екологічного моніторингу.

Під час вивчення нормативної дисципліни «Моніторинг довкілля» у студентів освітнього ступеня «Бакалавр» формується наукова складова професійної компетентності. На рис. 3.2 зображено розроблену структурно-логічну схему формування наукових компетентностей (фундаментальних та спеціальних) у фахівця природоохоронної галузі з екологічного моніторингу.

Слід відзначити, що впровадження результатів, отриманих у ході ефективної роботи систем екомоніторингу наукових установ в навчально-виховний процес, залежить від професійної компетентності викладача дисципліни «Моніторинг довкілля», який самовдосконалюється у ході науково-дослідної діяльності [37].

Слід виділити наступні етапи підготовки викладача до реалізації компетентнісного підходу [37]:

I - опрацювання фундаментальних наукових і науково-методичних джерел (Ю. Одум, В. Сукачов, І. Герасимов, Н. Реймерс, Ю. Израель) та сучасних підручників з моніторингу довкілля таких авторів, як О.Адаменко, В. Мокін, Ю. Посудін, А. Запольський та ін. та вивчення наукових досліджень, розробок, методик наукових установ;

II – розробка або удосконалення змісту і забезпечення (науково-методичного та інформаційно-аналітичного) навчальних програм, виявлення нових міждисциплінарних зв'язків галузей наук і знань;

III – застосування сучасних засобів навчання (мультимедійні, інтерактивні, мобільні тощо) в теоретичній і практичній підготовці, в тому числі з використанням міжнародних та вітчизняних стандартів, методів дослідження, методики проведення оцінки об'єктів довкілля та визначення індексів навантаження на навколишнє природне середовище, тощо;

IV – підготовка підручників, посібників та їх науково-методичне забезпечення із залученням провідних наукових, науково-педагогічних працівників України та світу;

V – наукова-апробація результатів досліджень на конференціях, семінарах, круглих столах з метою реалізації академічної мобільності;

VI – підвищення кваліфікації у провідних наукових інститутах України та світу.

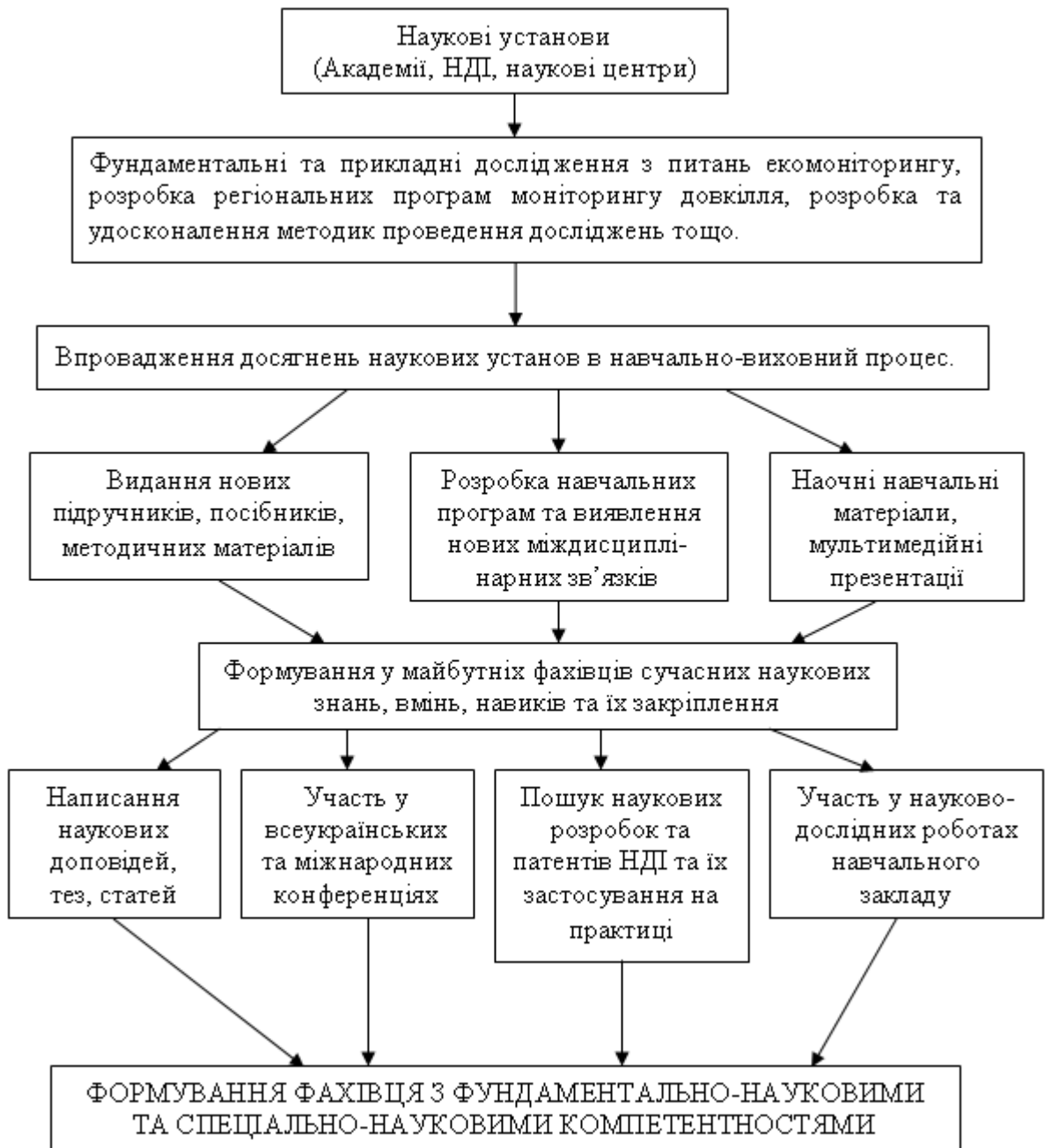


Рис. 3.2. Структурно-логічна схема формування наукових компетентностей (фундаментальних та спеціальних) у фахівця природоохоронної галузі з екологічного моніторингу

За рахунок такої комплексної підготовки у майбутніх фахівців природоохоронної галузі під час лекцій будуть формуватися сучасні наукові

знання, вміння, навички, які будуть закріплюватися під час лабораторних робіт, виробничої та переддипломної практики (табл. 3.2) [37].

Таблиця 3.2

**Удосконалення структури та змісту дисципліни «Моніторинг довкілля»**

(розроблена автором [37])

№ з/п	Тема заняття	К-сть годин	Наукові дослідження
1	2	3	4
<i>Лекційні заняття</i>			
1.	Організація моніторингу довкілля в Україні.	4	Розробка і впровадження інформаційно-вимірювальних та інформаційно аналітичних систем. Система моніторингу та раннього оповіщення при радіаційних аваріях. Створення автоматизованої системи моніторингу довкілля підприємства, міста та області.
2.	Планування моніторингових спостережень.	2	Концепція та Державна програма проведення моніторингу навколишнього природного середовища України. Програма комплексного екологічного моніторингу при відновленні та експлуатації глибоководного суднового ходу Дунай – Чорне море. Розробка регіональних програм моніторингу довкілля
3.	Біомоніторинг. Поняття про біоіндикацію та біотестування.	2	Спосіб біотестування ґрунту.
4.	Моніторинг водних об'єктів.	4	Проведення водогосподарсько-екологічного моніторингу
5.	Агроекологічний моніторинг.	2	Дистанційний моніторингу агроресурсів
<i>Лабораторні роботи</i>			
1.	Використання методів біоіндикації під час вивчення забруднювачів поверхневих вод.	4	Спосіб біотестування поверхневих та ґрунтових вод.
2.	Моніторинг снігового покриву	2	Спосіб екологічного моніторингу екосистем в зимовий період.
3.	Організація системи спостережень за ґрунтовим покривом	2	Моніторинг ґрунтів і рослин у регіональній мережі стаціонарних майданчиків спостережень
4.	Оцінка якості земель сільськогосподарського призначення	4	Методика оцінка агроекологічного стану сільських територій. прикладні розробки у галузі дистанційного зондування сільськогосподарських об'єктів.

Майбутні фахівці і професіонали природоохоронної галузі з екологічного моніторингу повинні самостійно і творчо вирішувати не тільки

професійні завдання, але і дослідницькі, що сприятиме успішному виконанню різних проектів, у тому числі і міжнародних. Тому важливою складовою є науково-дослідна робота студентів з екологічного моніторингу:

- залучення студентів до науково-дослідних робіт вищого навчального закладу, наукових інститутів, з якими є договори про співпрацю;
- пошук нових наукових розробок, досліджень та їх впровадження у власних дослідженнях під керівництвом викладача;
- написання наукових доповідей, тез, статей та участь в університетських, всеукраїнських та міжнародних конференціях;
- відображення власних наукових досліджень при написання магістерських робіт [37].

Такий комплексний підхід, при тісній співпраці наукових установ–університету–викладача–студента буде сприяти формуванню високваліфікованого фахівця природоохоронної галузі з фундаментально-науковою та спеціально-науковою складовою професійної компетентності екологічного моніторингу.

Впровадження сучасних наукових знань з екологічного моніторингу у системі професійної підготовки сприяє формуванню у майбутнього фахівця і професіоналу з природоохоронної галузі наукових компетентностей, для здійснення науково-практичної діяльності, системного вирішення екологічних проблем. Науковою складовою професійної компетентності майбутнього фахівця, дослідника стану і розвитку навколишнього середовища є здатність до вирішення кризових і складних екологічних наукових проблем для забезпечення природоохоронних заходів, раціонального природокористування та екологічної безпеки, впровадження оптимальних еколого-управлінських рішень, спрямованих на усунення негативних змін стану довкілля, а також оптимізації якісних показників стану навколишнього середовища шляхом екологічного планування, згідно міжнародних стандартів ISO 14000 (екологічне управління).



Отже, під час навчання у закладі вищої освіти основна увага повинна звертатися на самостійну науково-пізнавальну діяльність майбутніх екологів, що, в свою чергу, зумовлює зміну функцій викладача (організація, керівництво, консультування, контроль) та зміну самонавчання студента (самостійне планування своєї діяльності, відповідальність за виконання намічених планів).

*Формування інформаційної складової професійної компетентностей у фахівців природоохоронної галузі з екологічного моніторингу*

Стратегічною метою реформування й модернізації вищої освіти і науки в Україні є створення ефективного інноваційного освітнього середовища у вищих навчальних закладах через сприяння прогресивним нововведенням, упровадження найсучасніших технологій і моделей навчання. Освітній процес у сучасному університеті повинен здійснюватися «з урахуванням можливостей сучасних інформаційних технологій навчання та орієнтуватися на формування освіченої, гармонійно розвиненої особистості, здатної до постійного оновлення наукових знань, професійної мобільності та швидкої адаптації до змін у соціально-культурній сфері, системі управління та організації праці в умовах ринкової економіки» [78].

Невід'ємною частиною сучасного світу стали інформаційні технології, які значною мірою визначають розвиток людства. Тому і система навчання вимагає змін – переходу від традиційного навчання до інноваційного. У сучасній освіті традиційні методи навчання є малоефективними, оскільки вони розраховані на відносно стабільну навчальну інформацію. Основним завданням вищої освіти є підготовка висококваліфікованих фахівців, які мають сформовані всі компетентності, а особливо фундаментально- та спеціально-наукові [38].

Обсяг наукової інформації з екологічного моніторингу швидко змінюється за кількістю та насиченістю, а отже неможливо його узагальнити та подати на лекціях так, щоб даний матеріал повністю засвоювався студентами. Тому використання сучасних технічних засобів навчання дасть

зможу краще подати матеріал, можливість вийти за межі навчальної аудиторії, підвищить інтерес до навчання, а отже покращить якість викладання дисциплін [38]

Перехід до комп'ютерних технологій навчання, створення умов для їх розробки, апробації і впровадження, пошук поєднання нового із традиційним потребує вирішення низки проблем. Зокрема, розроблення єдиного підходу до впровадження комп'ютерних технологій в освітній процес, розробка методики використання у практичній діяльності, підготовка педагогічних кадрів до їх освоєння і впровадження в навчальний процес, підготовка тих, хто навчається до використання технологій для здобуття знань, пошук, розробка, створення відповідного методичного забезпечення та матеріально-технічне оснащення навчального закладу [38].

За даними зарубіжних наукових досліджень, ефективне застосування технічних засобів навчання характеризується такими показниками:

- а) розуміння навчального матеріалу підвищується на 25%;
- б) запам'ятовування – на 35%;
- в) час навчання скорочується на 20%–25% [229, 335].

Запровадження у теоретично-практичну аудиторну, виробничу, науково-дослідницьку підготовку майбутніх фахівців природоохоронної галузі з екологічного моніторингу технічних засобів навчання, відкриває значні можливості для здійснення індивідуального підходу. Основним у підготовці фахівця є формування умінь та навичок наукової, дослідницької, винахідницької діяльності, виховання культури професійного мислення, а не лише оволодіння сумою конкретних знань. Тому в освітньому процесі необхідно використовувати такі форми і методи навчання, які стимулюють студентів до активного засвоєння знань; спонукають до самостійного пошуку вирішення проблем; роблять навчання таким, що розвиває; формують професійні інтереси; розвивають системне мислення [38].

Це забезпечується за рахунок використання засобів і можливостей, які надають комп'ютерні технології та Інтернет. Впровадження в систему

навчання екологічному моніторингу технології мультимедії допоможуть активізувати самомотивацію студентів, їх креативне мислення, самостійність і прагнення до всебічного отримання та засвоєння інформації, стимулювати допитливість та інтерес до наукової діяльності [38].

Технології мультимедіа – об'єднання кількох засобів подання інформації в одній комп'ютерній системі: тексту, звуку, графіки, мультиплікації, відео, ілюстрацій (зображень), просторового моделювання. Це використання проекторів, комп'ютерів, засобів відтворення та посилення звуку. Слід відзначити, що навчальний процес з використанням засобів мультимедіа є захоплюючим, оскільки вони одночасно діють на декілька органів чуття і саме тому викликають підвищений інтерес і стійку увагу аудиторії [327].

До технічних засобів навчання відносять: мультимедійний проектор та мультимедійну дошку, комп'ютери, спеціально створені дидактичні матеріали та посібники – електронні презентації, слайди, таблиці, графіки, відеозаписи, фільми тощо. У навчальний процес впроваджують нові мультимедійні технології: роботу з Інтернет-ресурсами, електронні підручники, електронні ілюстрації до лекцій та практичних занять, електронне тестування тощо. Набір використовуваних засобів залежить від змісту дисципліни та майстерності викладача, його досвіду та компетентності щодо використання сучасних технологій [38, 165, 327].

Слід відзначити, що концепція мультимедійного навчання – це своєрідна система аудіовізуальних засобів навчання, яка сприяє (разом з системою традиційних засобів) оптимізації процесу засвоєння певного обсягу і змісту навчального матеріалу і досягнення кращих результатів [169].

Проблема застосування технічних засобів навчання у процесі подання навчального матеріалу є однією із важливих у методиці викладання дисциплін. Практичні рекомендації для створення лекції-презентації запропоновані С. Риженко [282]:

1) слайди повинні містити тільки основні моменти лекції (визначення, схеми, анімаційні та відеофрагменти тощо). Додатково лектор надає до них пояснення усно;

2) рисунки та схеми не повинні мати дрібних деталей або дальніх планів;

3) слід уникати текстових фрагментів, більших за 1–2 речення. Літери бажано вибирати розміром 24–32.

4) найбільш важливі слова виділяються напівжирним шрифтом чи курсивом;

5) на рівень сприйняття матеріалу великий вплив має кольорова гама слайда, тому необхідно вдумливо підбирати забарвлення тексту, фону та означень;

6) не бажано перевантажувати слайди різноманітними спецефектами (прокручування, розгортання, впливання тощо);

7) загальна кількість слайдів не повинна перевищувати 20–25;

8) після апробації лекції треба обов'язково внести до неї корективи [38].

Накопичений досвід застосування телекомунікацій у різних сферах освіти показав, що цей вид інформаційних технологій дає змогу:

– організувати різноманітні спільні дослідницькі роботи студентів, викладачів, науковців з різних наукових і навчальних центрів одного або різних регіонів чи навіть різних країн;

– оперативно обмінюватися інформацією, ідеями, планами, темами спільних проектів, розширюючи в такий спосіб свій кругозір, підвищуючи свій культурний рівень;

– формувати у партнерів (студентів, викладачів) комунікативні навички, культуру спілкування, що передбачає вміння коротко й чітко формулювати власні думки, вміння вести дискусію, аргументовано доводити свою точку зору, а також слухати і поважати думку партнера;

– прищеплювати навички справді дослідницької діяльності, моделюючи роботу наукової лабораторії, творчої майстерні;

– розвивати уміння добувати інформацію з різноманітних джерел, обробляти, зберігати, передавати її за допомогою найсучасніших комп'ютерних технологій;

– створювати справжнє мовне середовище (в умовах спільних міжнародних телекомунікаційних проєктів, телеконференцій звичайних, а також аудіо- і відеоконференцій, чатов), що сприяє виникненню природної потреби в спілкуванні іноземною мовою і звідси – потреби у вивченні іноземних мов [327].

Комп'ютерні телекомунікації, інформаційні ресурси і послуги Інтернет за умови правильного їх використання дозволяють здійснити принципово новий підхід до навчання і виховання студентів [327].

Під час теоретичного вивчення матеріалу з дисципліни «Моніторинг довкілля», зокрема на лекційних заняттях використовується інформаційно-мультимедійна система – комплекс технічних засобів, який включає мультимедійний проєктор, мультимедійну дошку, ноутбуки, веб-камери, колонки та інші.

За допомогою використання мультимедійного забезпечення під час теоретичного навчання студентів на лекційних заняттях можна розв'язувати ряд завдань. Наприклад, під час вивчення теми «Методи вимірювання складу та властивостей компонентів довкілля» будуть вирішуватися наступні завдання [38]:

1. Підготовка студентів до активного засвоєння інформації, а саме відео-візуальна демонстрація впливу екологічних факторів на складові екосистеми. Завданням для студентів є ідентифікувати екологічні фактори та обґрунтувати позитивні чи негативні їх наслідки впливу, що призводить до формування екологічних ситуацій певного типу та інтенсивності їх трансформації для живих організмів, трансформації екологічної валентності, речовинно-енергетичних змін матерії, інтенсивності просторово-часових змін.

2. Для кращого сприйняття лекційного матеріалу за темою наводяться рисунки, схеми, технічні моделі засобів вимірювання у різних методах дослідження складових довілля (геохімічні, гідрохімічні, біогеохімічні, гідрологічні, картографічні, імітаційне моделювання, біоіндикація).

3. Представлення навчального матеріалу у формі відеофільму для кращого розуміння, усвідомлення і самоаналізу, швидшого засвоєння інформації та формування умінь та навиків з узагальнення, систематизації матеріалу, копіювання, наслідування, самостійного пізнання дослідження у профільних, проблемних науково-дослідних лабораторіях – показ відеофільму «Принцип роботи хроматографа», «Принцип роботи спектрофотометра» та ін.

4. Узагальнення навчального матеріалу, формування структури компетенцій ідентифікації, класифікації, діагностики вимірювань, спостережень у майбутніх фахівців-екологів – показ переваг та недоліків кожного методу аналізу у вигляді структурно-організаційних, структурно-логічних, структурно-функціональних схем.

5. Демонстрування студентам особливостей застосування різних методів дослідження під час визначення показників та параметрів якості повітря, ґрунтів та водних об'єктів, екосистем (наземних, водних, антропогеннозмінених) у вигляді таблиці.

6. Інформаційна діагностика системи компетенцій (знань, умінь, навичок) та їх відображення у творчих завданнях, ситуаційних іграх, тестах (матричні, на продовження, на виключення, на перехрещення). Вхідним контролем знань, умінь та навичок є тести, які відносяться до звичайної діагностики. Проміжним контролем є ситуаційні ігри, за рахунок яких узагальнюється і систематизується матеріал, студенти мають можливість представити власні дослідження. До кінцевого контролю відносяться творчі завдання, які є результатом відображення, сформованих у майбутній фахівців природоохоронної галузі, креативних компетентностей [38].

У результаті структурно-логічної схеми побудови мультимедійної лекції можна виділити 4 основні її етапи:

- 1) трансляція інформації – підготовка студентів до активного засвоєння знань;
- 2) інтерактивне сприйняття матеріалу – наочне представлення навчального матеріалу (рисунок, схеми, відеофільми тощо);
- 3) активація умінь та навичок – узагальнення навчального матеріалу;
- 4) діагностика знань – вхідний, проміжний та кінцевий контроль засвоєння знань.

Під час лекційних занять можна використовувати і технології Інтернету, а саме теле- або онлайн-конференції. Окрім викладання лекційного матеріалу викладачем, до спілкування з аудиторією можна долучити фахівців з екологічного моніторингу, суб'єктів Державної системи моніторингу довкілля, науковців, які займаються проблемами екомоніторингу, розробників програм моніторингу довкілля, а також науковців, викладачів [38].

Лекції, на яких використовується мультимедійне забезпечення, з курсу «Моніторинг довкілля» мають бути інтегративного характеру, тобто світоглядні, пізнавальні, які узагальнюють сукупність лекцій за змістовним модулем. У 1 змістовному модулі розглядаються наступні теми лекцій: «Передумови створення системи моніторингу навколишнього природного середовища», «Глобальна система моніторингу довкілля», «Організація моніторингу довкілля в Україні», а у 2 змістовному модулі – «Види систем моніторингу та їх ієрархічні рівні», «Планування моніторингових спостережень». Відповідно і розроблені практичні роботи з використанням технічних засобів навчання (табл. 3.3).

Підсумковою роботою за два змістовних модуля є творче завдання, яке буде основою для виконання курсового проекту. Студенти повинні розробити систему моніторингу довкілля для «Малої Батьківщини», здійснити підбір методів діагностики параметрів складових розробленої

системи, технічних засобів діагностики, лабораторних умов проведення дослідження. Під час розробки вони обов'язково використовують первинну інформацію (статистичну звітність), інформаційні бази для створення власного опису територіального об'єкту дослідження (еколого-географічний опис) [38].

Таблиця 3.3

**Удосконалення структури та змісту практичних занять  
з курсу «Моніторинг довкілля»**

№ п/п	Тема заняття	Кількість годин	Зміст заняття
1.	Нормативно-правове забезпечення моніторингу довкілля	2	Попадається студентам електронний пакет документів (закони, постанови, розпорядження, кодекси тощо). Вони систематизують нормативно-правове регулювання за геосферним принципом.
2.	Інформаційна взаємодія між суб'єктами моніторингу довкілля	2	Побудова схеми інформаційної взаємодії суб'єктів ДСМД та взаємного користування інформаційними базами даних відомчих систем моніторингу довкілля.
3.	Види та рівні моніторингу складових довкілля	2	Побудова структурно-організаційних, структурно-логічних, структурно-функціональних схем видів, рівнів моніторингу складових довкілля.
4.	Галузевий моніторинг	2	Розробка системи галузевого моніторингу довкілля для агросфери. <i>Творче завдання.</i> Розробити систему моніторингу довкілля для «Малої Батьківщини» студента (село, річка, ліс тощо) з підбором методів діагностики складових довкілля.

Результатом є формування нормативно-правових, інструментальних, спеціально-професійних, загально-практичних, науково-дослідницьких, творчих компетентностей з міжнародного, державного, регіонального, галузевого та локального моніторингу.

Самостійна робота студентів з курсу «Моніторинг довкілля» забезпечена всіма необхідними навчально-методичними матеріалами: конспектами лекцій, навчальними посібниками, методичними вказівками щодо організації та планування самостійної роботи студентів та написання



курсного проекту, модульними тестовими завданнями і контрольними роботами. Оскільки під час навчання у вищій школі основна увага звертається на самостійну пізнавальну діяльність майбутніх фахівців природоохоронної галузі, що зумовлює зміну функцій викладача, а саме організація, керівництво, консультування, контроль, то і використання технології Інтернету покращить взаємодію викладач-студент під час самостійного вивчення матеріалу [38, 45].

Використання *E-mail* – електронної пошти, допоможе викладачу в онлайн-режимі видавати завдання для самостійного вивчення, здійснювати консультування та визначати оцінку рівня підготовки студента. Важливим також є розробка електронного навчально-методичного комплексу.

Специфіка технологій Інтернету полягає в тому, що вони надають величезні можливості вибору джерел інформації: базова інформація на серверах мережі; оперативна інформація, що пересилається електронною поштою; різноманітні бази даних провідних бібліотек, наукових і навчальних центрів тощо [327].

Використання мультимедійних засобів студентами під час самостійної роботи з курсу «Моніторинг довкілля» дозволяє виконувати домашні завдання, наукові дослідження, курсові проекти та їх захищати з використанням сучасних технічних засобів навчання. За такого підходу у студентів сформуються певні уміння: використовувати нові технології інформації та комунікації; організувати свою роботу; вирішувати проблеми самостійно; займатися своїм навчанням; працювати з документами та класифікувати їх; запитувати різні бази даних; консультуватись в експерта; організувати взаємозв'язок своїх знань і впорядковувати їх; знаходити нові рішення.

### **3.3. Міждисциплінарні аспекти методичних засад процесу формування професійної компетентності фахівців природоохоронної галузі з екологічного моніторингу**

*Міждисциплінарна інтеграції у формуванні професійної компетентності майбутніх фахівців природоохоронної галузі*

Сучасне суспільство ставить вимоги до підготовки фахівців природоохоронної галузі, а саме формування у них комплексності змісту екологічних знань, розвиток системності мислення, здатність до аналізу та узагальнення матеріалу, здатність професійно розв'язувати екологічні проблеми. Поряд із зростанням вимог до якості знань майбутніх фахівців природоохоронної галузі, спостерігається зменшення кількості аудиторних годин та збільшення годин на самостійне оволодіння навчального матеріалу. Це, в свою чергу, спонукає до пошуку нових підходів організації навчально-виховного процесу, використання інноваційних технологій, оновлення змісту освіти тощо.

Для формування професійної компетентності майбутнього фахівця природоохоронної галузі необхідно впроваджувати інтегрований підхід у навчання, через застосування міждисциплінарних зв'язків. Тільки на основі міждисциплінарної інтеграції, нової цілісної дидактичної концепції навчальної дисципліни вищого навчального закладу [172] можливо використовувати потенціал фундаментальних дисциплін природничо-наукового циклу для цілісного розв'язання професійно-практичних задач екологічного спрямування. Використання міждисциплінарних зв'язків сприяє ефективнішому здійсненню загальнодидактичних принципів, а саме свідомості, систематичності, послідовності, доступності в оволодінні необхідними компетентностями, що в свою чергу призведе до відсутності дублювання окремих питань і до збільшення рівня знань студентами більшості тем у дисциплінах [43, 50, 473, 472].

У педагогічній практиці широко використовуються міждисциплінарні зв'язки, але, виходячи з наукової літератури, досліджено лише деякі аспекти

інтегративного підходу до методики навчання студентів. Проблема міждисциплінарної інтеграції в освіті вивчалася Л. Демінською [105], П. Джуринським [113], у працях яких обґрунтовано методологічну основу інтегративного підходу у професійній освіті.

Питанням застосування міжпредметних зв'язків та професійної спрямованості навчання присвячені праці С. Гончаренко [93], І. Зверев, В. Максимова [140] та інших вчених. У працях [93] висвітлено застосування міжпредметних зв'язків у структурно-логічній схемі змісту теоретичної і професійно-практичної підготовки. Вивченню питання внутрішньопредметної інтеграції, тобто посилення інтегративних процесів у межах окремого навчального предмета, присвячено праці М. Гадецького [84].

Проблемою використання міждисциплінарних зв'язків при вивченні дисциплін природничого та гуманітарного циклу займалися В. Н. Максимова, І. С. Москальова, І. І. Петрова, Н. А. Лошкарьова та інші [140], у тому числі і зарубіжні вчені [415].

На дану проблему звертає увагу міжнародна спільнота, про що було відмічено у спільній декларації чотирьох міністрів (Сорбонна, 1998 р.), у комюніке міністрів (Прага, 2001 р.), у Берлінському комюніке (Берлін, 2003) та інших євроінтеграційних документах [287].

Важливою складовою концепції міждисциплінарної інтеграції є встановлення міжпредметних зв'язків у фахових дисциплінах, яка передбачає об'єднання знання, переконання і практичної дії на всіх етапах підготовки фахівця, синтез усіх форм занять відносно кожної конкретної мети освіти у закладі вищої освіти [354]. Інтегрована система навчання дозволяє акцентувати увагу на основному та досягти 25–30 % економії об'єму освітніх послуг і матеріальних витрат, саме за рахунок виключення дублювання матеріалу, що вивчається [18]. Організаційна роль інтегрованого навчання впливає на структуру навчального плану, програми, підручників, на вибір змісту, методів і форм навчання [43, 50, 55].

Для оптимізації процесу формування професійної компетентності майбутніх фахівців природоохоронної галузі у процесі вивчення дисципліни «Моніторинг довкілля» було застосовано міждисциплінарну інтеграцію. На основі подібності змісту фундаментальних природничо-наукових, професійно-практичних дисциплін у підготовці майбутніх фахівців природоохоронної галузі з екологічного моніторингу міждисциплінарні зв'язки дозволяють побудувати цілісну систему навчання, в якій можна виділити:

- основні елементи змісту підготовки;
- взаємозв'язки між навчальними дисциплінами, в т.ч. практик;
- взаємозв'язки між темами в самій дисципліні.

За рахунок їх використання в організації освітнього процесу можна досягти збільшення науковості навчання, його доступності, що призведе до удосконалення процесу формування знань, умінь і навичок у студентів [43, 50, 55, 472].

При впровадженні міждисциплінарних зв'язків у навчанні необхідно враховувати їх багаточисельність і в кожному конкретному випадку викладач вибирає форми і методи їх застосування. Проаналізувавши наукові праці Т. Шигалугова, М. Фіцули, Г. Федорець, І. Зверева, Н. Максимової та О. Шептульової розроблено узагальнюючу схему класифікації міждисциплінарних зв'язків (рис. 3.3).

В основі міждисциплінарної інтеграції лежить принцип міжпредметних зв'язків, який виконує освітню, розвиваючу та виховну функції. Даний принцип сприяє формуванню системності знань, розвитку системного, самостійного мислення, пізнавальної активності студентів, а також формує у них світоглядні переконання [43, 50, 55, 472].

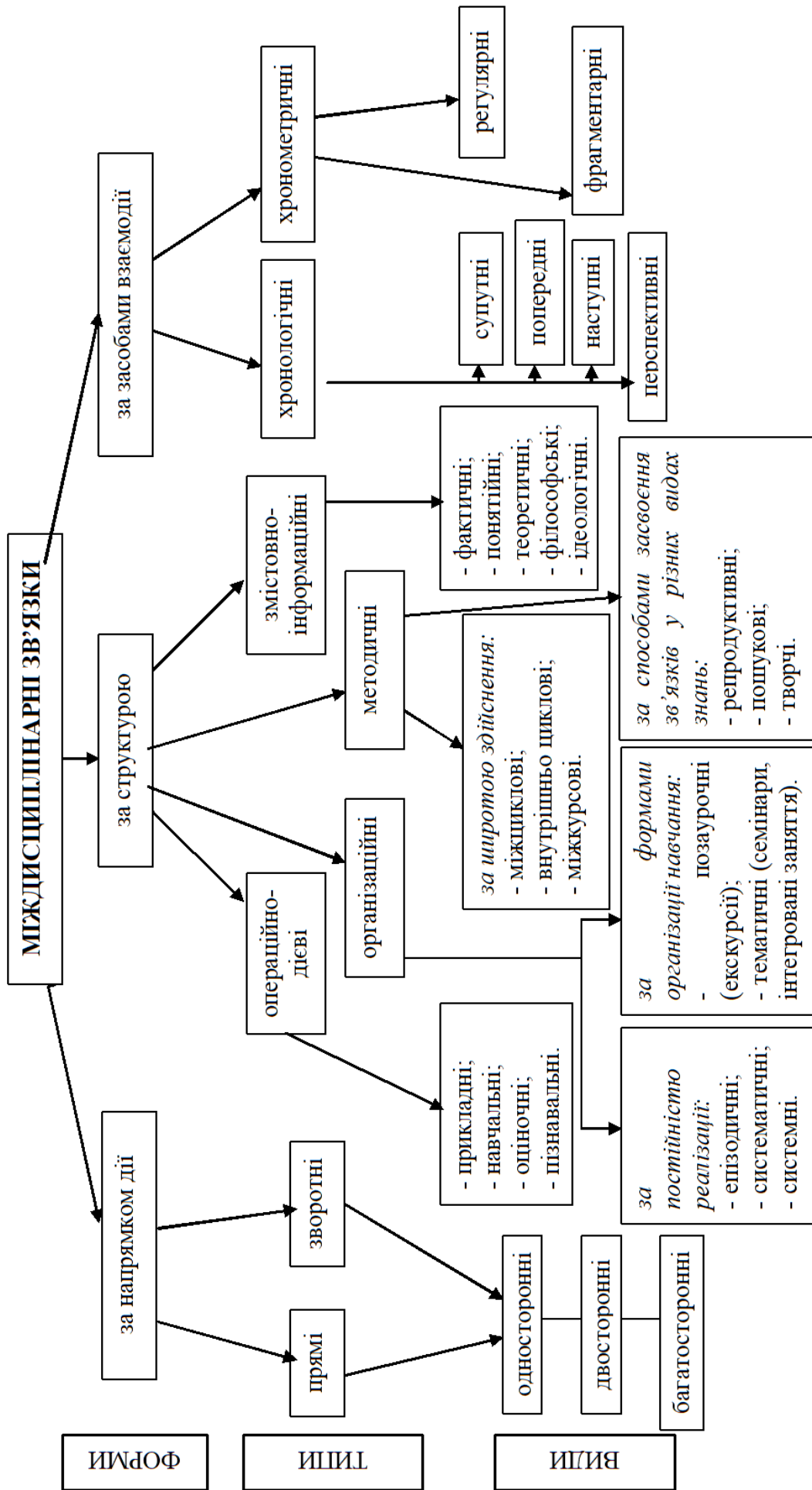


Рис. 3.3. Узагальнююча схема класифікації міждисциплінарних зв'язків

На основі розробленої схеми розглянемо вплив міждисциплінарних зв'язків на організацію навчання моніторингу довкілля. Дана дисципліна є провідною у підготовці майбутніх фахівців з екології, у процесі вивчення якої у студентів формується професійна компетентність:

- здатність особистості володіти професійно-профільованими знаннями і практичними вміннями;
- визначати показники якості природного середовища і на їх основі здійснювати екологічний аналіз;
- обґрунтовувати напрям використання та оптимізації функціонування природних еко- та геосистем;
- визначати та оцінювати ефективність природоохоронних заходів з метою підготовки обґрунтованих регіональних програм та проектів, а також для прийняття відповідних управлінських рішень [43, 50, 55].

Впровадження нових технологій навчання, інтегральних курсів, розробка нових міждисциплінарних зв'язків є основою методики організації навчання дисциплін професійно-практичного циклу [165]. Тому, для підвищення якості професійної підготовки майбутніх фахівців природоохоронної галузі необхідно оновити зміст навчання, виокремити окремі його елементи та зв'язки між навчальними дисциплінами, практиками. Що, в свою чергу, призведе до структурування навчального плану, програм, використання інноваційних методів і форм навчання.

На основі подібності змісту фундаментальних природничо-наукових, професійно-практичних дисциплін у підготовці майбутніх фахівців природоохоронної галузі, міждисциплінарні зв'язки дозволяють побудувати цілісну систему навчання. За рахунок їх використання в організації навчального процесу можна досягти збільшення наукоємності навчання, його доступності, що призведе до удосконалення процесу формування знань, умінь і навичок у студентів [43,50].

Отже, розглянемо методичні засади навчання моніторингу довкілля на основі міждисциплінарної інтеграції. Дана дисципліна є провідною у

підготовці майбутніх фахівців природоохоронної галузі, у процесі вивчення якої у студентів формується професійна компетентність – здатність особистості володіти професійно-профільованими знаннями і практичними вміннями, визначати показники якості природного середовища і на їх основі здійснювати екологічний аналіз, обґрунтовувати напрям використання та оптимізації функціонування природних еко- та геосистем; визначати та оцінювати ефективність природоохоронних заходів з метою підготовки обґрунтованих регіональних програм та проєктів, а також для прийняття відповідних управлінських рішень [55].

Навчальна дисципліна «Моніторинг довкілля» є синергетичним комплексом природничо-наукової і професійно-практичної підготовки фахівців. Тому актуальним є формування професійної компетентності у майбутніх фахівців природоохоронної галузі з використанням міждисциплінарних зв'язків при забезпеченні змісту моніторингу довкілля. Під час побудови курсу «Моніторинг довкілля» було визначено дисципліни, які передають вже сформовані знання, вміння і навички та міждисциплінарні зв'язки між ними (рис. 3.4).

У ході структурно-логічного аналізу було виокремлено чотири основні змістовні блоки міждисциплінарної імплементації: фундаментальні, оцінні, прикладні, системно-моделюючі. До фундаментального блоку відносяться дисципліни циклу природничо-наукової підготовки, зокрема, фізика з основами біофізики, біологія, хімія, екологія, гідрологія, ґрунтознавство, топографія з основами картографії.

До другого змістовного блоку відносять дисципліни, які розвивають математичні, аксіологічні, квалітологічні здатності для вирішення певних екологічних проблем, зокрема здійснення оцінки достовірності і змін; набувають навичок збору, критичного аналізу, адекватної оцінки інформації та її відображення за допомогою сучасних геоінформаційних технологій [43, 50, 472].

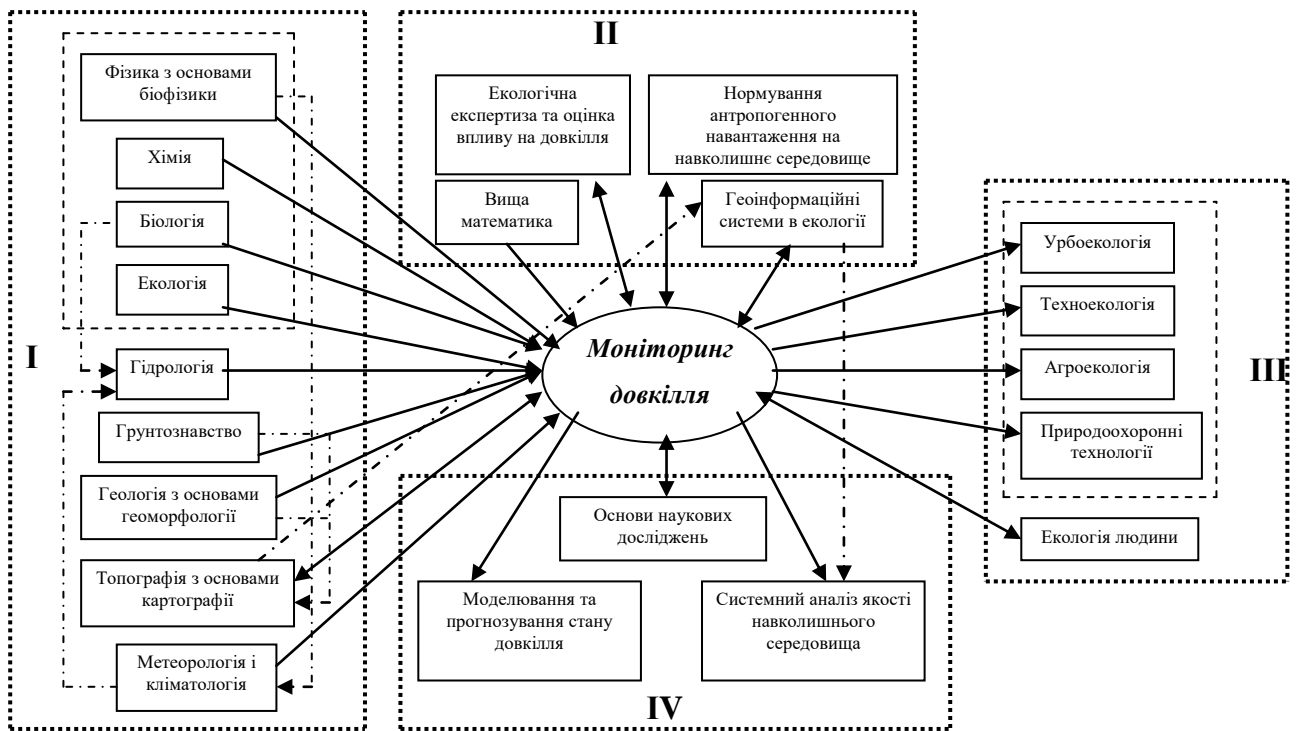


Рис. 3.4. Міждисциплінарні зв'язки моніторингу довкілля

I – фундаментальні; II – оціночні; III – прикладні; IV – системно-моделюючі;  
 → прями зв'язки; ← зворотні зв'язки;  
 - - - - - дотичні зв'язки; - - - - - багатосторонні зв'язки.

Важливу роль у міждисциплінарній імплементації відіграють зв'язки, які формують прикладну складову професійної компетентності у майбутніх фахівців природоохоронної галузі. Зв'язок екологічного моніторингу з дисциплінами «Техноекоекологія», «Урбоекологія», «Агроекологія», «Природоохоронні технології» формує здатність оцінювати вплив шкідливих факторів на навколишнє середовище, визначати та розробляти заходи щодо охорони та захисту природних ресурсів, а також екологізації виробництва.

На заключному етапі формування професійної компетентності у майбутніх фахівців природоохоронної галузі інтегрує системно-моделюючий блок міждисциплінарної імплементації у змісті і структурі навчання моніторингу довкілля. Даний блок забезпечує здатність до:

- застосування екосистемного підходу для аналізу, діагностики, прогнозування екологічних проблем, розробки та обґрунтуванні заходів щодо попередження виникнення небезпечних ситуацій і явищ;
- практичного розроблення систем соціо-економіко-екологічного моніторингу;



– здійснення системного аналізу компонентів довкілля з метою моделювання сценаріїв різноманітних природних і антропогенних процесів [43, 50].

За рахунок прямих і зворотних зв'язків знання, уміння і навички у студентів поглиблюються, систематизуються, узагальнюються, об'єднуються, утворюючи єдину, цілісну систему підготовки фахівця природоохоронної галузі.

Під час побудови курсу «Моніторинг довкілля» було визначено дисципліни, які передають вже сформовані знання, уміння і навички (табл.3.4). Наведені дисципліни можна поділити на 2 блоки:

– фундаментальні – «Фізика з основами біофізики», «Біологія», «Хімія», «Екологія», «Гідрологія», «Ґрунтознавство», «Топографія з основами картографії», «Геологія з основами геоморфології», «Метеорологія і кліматологія», які формують загальнонаукову природничу складову професійної компетентності, у тому числі: світоглядні здатності світосприйняття і структурно-функціональної взаємодії у системі людина-суспільство-природа через хімічні, фізичні, біологічні, суспільно-політичні процеси і явища; критично оцінювати безпеку науково-технічного прогресу для суспільства, а також у глобальному вимірі [43, 50, 55, 140, 472];

– оцінні – «Вища математика», «ґеоінформаційні системи в екології», «Нормування антропогенного навантаження на природне середовище», які розвивають математичні, аксіологічні, квалітологічні здатності для вирішення певних екологічних проблем, зокрема здійснювати оцінку достовірності і змін; набувають навичок збору, критичного аналізу, адекватної оцінки інформації та її відображення за допомогою сучасних ґеоінформаційних технологій.

**Фундаментальні компетентності споріднених дисциплін, на основі яких формуються професійні компетентності з екологічного моніторингу**

№ з/п	Споріднені дисципліни	Програмні результати споріднених дисциплін	Фундаментальні компетентності
1.	Вища математика	знати алгебру і методи розв'язання систем лінійних рівнянь; основні формули, теореми і методи диференціального та інтегрального числення; методи обробки статистичних даних.	здатність розвивати й використовувати математичні здібності, принципи та способи логічного й просторового мислення для вирішення певних завдань у повсякденному житті, зокрема: аргументувати, доводити, оцінювати достовірності, виражати послідовності або оцінки змін дійсності повсякденного життя, за рахунок математичного міркування, спілкування, використання математичного апарату.
2.	Фізика з основами біофізики	знати основні фізичні величини, одиниці їх вимірювань, основи теорії похибок та правила обробки результатів вимірювань; загальні фізичні та біофізичні закономірності, що лежать в основі явищ та процесів, які відбуваються у рослинах і живих організмах.	формує знання про фізичні та фізико-хімічні явища, які відбуваються у навколишньому природному середовищі; особливості біофізичних аномалій та шляхи запобігання їх негативного впливу, біофізичні сучасні технології формування життя на всіх рівнях, починаючи від молекул і клітин, закінчуючи біосферою в цілому, на основі застосування фізико-хімічних методів вимірювання електричних потенціалів, іонних струмів, діелектричних властивостей, електропровідності, спектральних характеристик.
3.	Хімія	здатність продемонструвати експериментальні навички у хімії; знання та розуміння основних законів і концепцій хімії відносно довкілля; продемонструвати знання про колообіг хімічних елементів в природі та їх роль у навколишньому природному середовищі.	передбачає базові знання про хімічний склад Землі, геосфер, порід і мінералів; закони поширення, поєднання і руху атомів хімічних елементів та їх стабільних ізотопів у різних оболонках земної кулі; хімічні перетворення, які відбуваються у навколишньому природному середовищі; міграцію хімічних сполук; взаємодію сполук і елементів між собою та джерела їх надходження; дозволяє отримати навички використання хімічного обладнання, якісного та кількісного визначення хімічних елементів та сполук у компонентах навколишнього середовища, а також факторів, що на нього впливають.
4.	Біологія	здатність до вивчення біоценозів, управління живою природою, дослідження найважливіших	об'єднує знання в галузі біології рослин та тварин, що відображається у можливості проводити морфолого-анатомічну

		життєвих явищ, що відбуваються на рівні молекул.	будову рослин, визначати біологічні особливості життєдіяльності тварин та природні фактори впливу на них, визначати зв'язки взаємовідносин рослин у природних фітоценозах, вміти визначати типи біотичних стосунків та види екологічних взаємовідносин.
5.	Екологія	здатність продемонструвати знання і розуміння структури та характеру взаємозв'язків між структурними елементами в екологічних системах різного рівня організації; розуміти і застосовувати екологічні закони для оцінки стану та довкілля, оптимального природокористування; базові знання та розуміння складу основних інгредієнтів джерел забруднення та негативні наслідки їх впливу на природне середовище.	готовність визначати діапазони толерантності певного виду стосовно факторів зовнішнього середовища; контролювати чисельність популяцій, визначати екологічну нішу кожної конкретної популяції відповідно до умов її функціонування та біологічних й екологічних особливостей існування, розраховувати зони стресу та оптимуму для біотичних угруповань, прогнозувати поведінку й чисельність видів та визначати межі їх стійкості до різних абіотичних, біотичних та антропогенних факторів довкілля
6.	Гідрологія	досліджувати гідродинамічні, гідрохімічні, гідробіологічні та інші характеристики в умовах окремого водного об'єкта, користуючись лабораторним обладнанням, обробляти результати спостережень та робити відповідні записи.	готовність організовувати гідрологічні пости, проводити вимірювання рівень води, глибину в річках, озерах, вимірювати витрату воді в річках, вимірювати швидкість течії, рух наносів, проводити льодові спостереження
7.	Грунтознавство Геологія з основами геоморфології	оцінювати небезпечні геологічні процеси та явища для визначення стану довкілля і надання рекомендацій з його покращення; спостерігати за станом ґрунту, ґрунтово-екологічними режимами, складати ґрунтовий нарис.	на основі геоекологічних та геохімічних знань з функціонування та динаміки геоекосистем, стійкості геосистем, методології розробки геохімічних та техногенних бар'єрів ґрунтового покриву, розробляти плани і програми екологічної безпеки геосфер та геологічного середовища, застосовувати екологічне картування компонентів геологічного середовища для усунення екологічних небезпек геосфер.
8.	Топографія з основами картографії	здатність розуміння змісту і розбирання в методах складання екологічних карт, включаючи карти по забрудненню атмосфери, вод суші, ґрунтів тощо; працювати з екологічними картами і екологічними базами даних; розробляти нові види і типи кар, легенд	читання, розуміння і складання карт, картограм, картодіаграм зі забруднення компонентів навколишнього природного середовища, готовність здійснювати картографічне моделювання територіальних природних ресурсів

		до них; вибирати способи зображення і оформлення карт географічною інтерполяцією, екстраполяцією, індикаційною локалізацією.	
9.	Метеорологія і кліматологія	на основі теоретичних знань з фізики атмосфери виявити роль планетарних факторів у формуванні стану конкретної екосистеми і робити прогноз щодо його змін, використовувати знання наук з метеорології і кліматології для дослідження явищ та процесів, що відбуваються в природному середовищі	формує знання особливостей будови атмосфери, розподілу метеовеличин у просторі й часі, методів спостереження за станом атмосфери, чинників кліматотворення, особливостей кліматів Землі, що відображається у розумінні та вмінні пояснювати хід атмосферних процесів, природу атмосферних явищ, виконувати елементарні метеоспостереження, аналізувати їх результати, складати опис погоди і кліматичні характеристики, працювати з кліматичними картами.
10.	Геоінформаційні системи в екології	здатність складати геоінформаційні карти з відображенням кількісних та якісних характеристик навколишнього середовища; знання загальних положень про ГІС, функції і галузь застосування ГІС, технології ведення просторових даних, технології шифрування вхідних даних, подання інформації в геоінформаційних системах.	передбачає використання й критичне оцінювання технологій інформаційного суспільства, їхнє застосування в роботі, комунікаціях та дозвіллі. Навички компетенції асимілюють здатність збору, критичного аналізу екологічної інформації, її адекватної оцінки в дійсності та віртуальності, здійснювати теоретичне абстрагування та практичне здійснення, тобто переводити зовнішні явища та процеси у знаковий вигляд і навпаки.
11.	Екологія людини	вивчати вплив окремих факторів середовища та їхніх комплексів на здоров'я і життєдіяльність популяцій; аналіз глобальних та регіональних проблем екології людини; розробка шляхів підвищення рівня здоров'я та соціально-трудоного потенціалу населення.	охоплює систему здатностей, які визначають спроможність особистості до адекватного й глибокого пізнання природного та соціального середовища, самої себе, а також готовність до дослідження динаміки здоров'я та соціально-трудоного потенціалу популяцій в аспектах природно-історичного та соціально-економічного розвитку.
12.	Нормування антропогенного навантаження на навколишнє середовище	знати основні види антропогенних впливів на довкілля; основні види нормування якості атмосферного повітря, води, ґрунту, продуктів харчування; особливості забруднення основних ланок довкілля та продуктів харчування.	передбачає знання стандартів якості довкілля, що базуються на гігієнічних нормативах; стандартів впливу на довкілля, що визначаються на основі гранично допустимих концентрацій; готовність до застосування сучасних методів та способів нормування антропогенних впливів на компоненти довкілля, встановлення критичного антропогенного навантаження техногенних об'єктів на природне середовище, проведення нормування впливів різних видів на довкілля на основі сучасної нормативно-правової бази, в т.ч. – міжнародної.

На основі отриманих знань, умінь і навичок суміжних дисциплін під час навчання екологічному моніторингу у майбутніх фахівців природоохоронної галузі сформується навички відбору зразків природних компонентів для аналізів та здатність роботи із сучасними приладами оцінки стану компонентів довкілля, зможуть застосовувати сучасні методи та засоби контролю стану атмосферного повітря, природних вод, ґрунтів та стану біоти; оволодіють методиками обробки екологічної інформації і оцінки стану природних об'єктів [43, 50].

Професійна підготовка майбутніх фахівців природоохоронної галузі під час вивчення «Моніторингу довкілля» буде складатися з наступних компонентів:

1) сформовані фундаментальні компетентності споріднених дисциплін, зокрема: загальнонаукові, соціально-особистісні, екологічної, математичної і комп'ютерної грамотності, інтелектуальні;

2) компетентності, які формуються під час навчання моніторингу довкілля – інструментальні, загально-практичні, нормативно-правові, природоохоронні, працездатні, творчі, що є системно-утворюючими;

3) на основі системно-утворюючих зв'язків, при вивченні дисциплін «Техноекологія», «Урбоекологія», «Агроекологія», «Природоохоронні технології», «Соціальна екологія» будуть формуватися прикладні компетентності;

4) на заключному етапі професійної підготовки майбутніх-екологів формуються системно-моделюючі зв'язки, які формують наступні компетентності: аналітично-прогнозуюча, науково-дослідницька, спеціально-професійна [43, 50, 57, 472].

Додатково ще виділяють внутрішньодисциплінарні зв'язки – це зв'язки між різними темами окремої дисципліни (рис. 3.5).

Кожні теоретично-лекційні та лабораторно-практичні роботи з моніторингу довкілля варто розпочинати з систематизації та узагальнення раніше отриманих знань, вмінь, навичок з попередніх тем, що забезпечить

реалізацію внутрішньодисциплінарних зв'язків. Зокрема, при вивченні теми «Моніторинг атмосферного повітря», – назвати основні нормативно-правові документи, що регламентують організацію і проведення моніторингу атмосферного повітря, визначити суб'єктів та об'єктів даної системи, вказати рівні його організації, проаналізувати значення моніторингу в глобальній системі, його технічне регулювання, визначити методики та методи дослідження параметрів атмосферного повітря.

Всі теми, які розглядалися у внутрішньодисциплінарних зв'язках пов'язані між собою, створюють структуру здобуття нових знань та формування професійного світогляду, відповідальності у майбутніх екологів. Для того, щоб виключити впровадження у навчальний процес узагальнюючих дисциплін чи дисциплін вузької спеціалізації, необхідно застосовувати різноманітні технології і методики інтегрованого навчання [43, 50, 472].

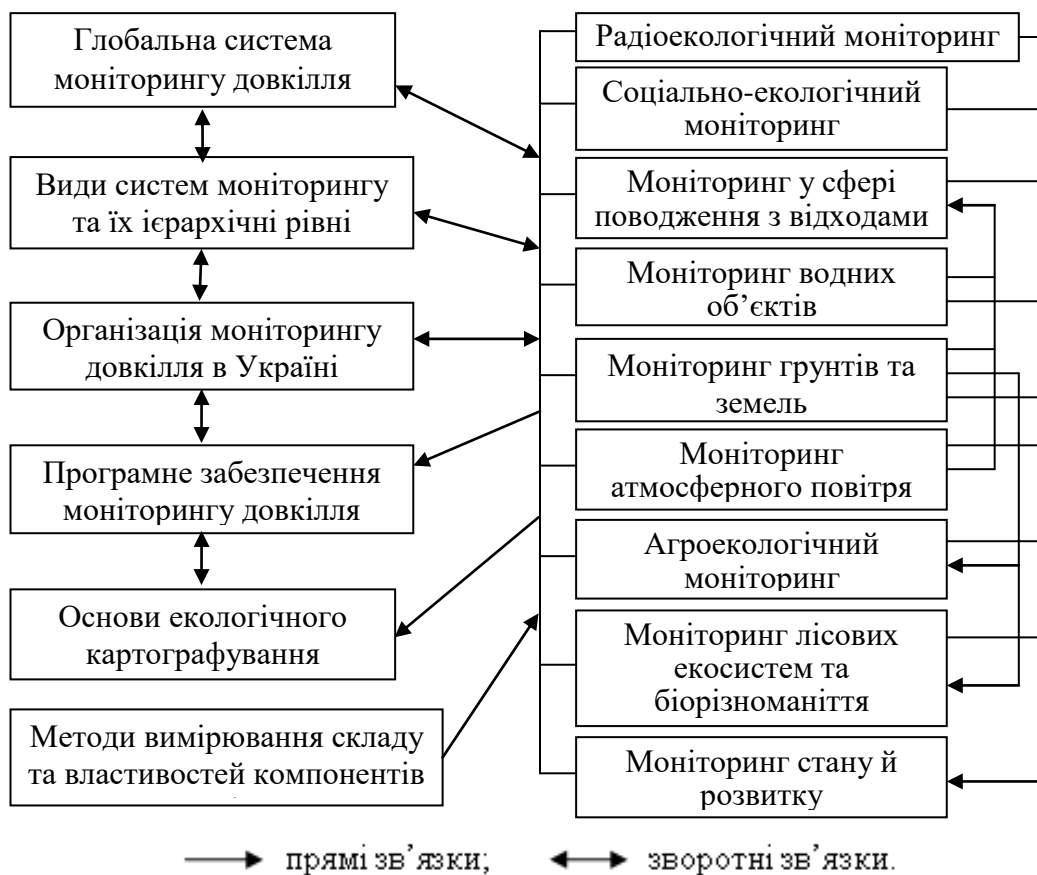


Рис. 3.5. Внутрішньодисциплінарні зв'язки у навчальній дисципліні «Моніторинг довкілля»

В цілому всі наявні зв'язки можна віднести до системно-моделюючих, оскільки вони націлені на формування фундаментально-професійно-практичної складової професійної компетентності, що сприяє розв'язанню складних, комплексних екологічних проблем.

Для цілісного сприйняття студентами навчального матеріалу доцільно використовувати інтегрований підхід, зокрема організація і проведення бінарних занять. Об'єднуючи споріднений матеріал декількох дисциплін, дає можливість інтегрувати знання різних курсів для рішення однієї проблеми. Проведення таких видів занять сприятиме систематизації, узагальненню раніше одержаних знань з суміжних дисциплін, опануванню матеріалу та розширенню отриманої інформації, що підвищує рівень засвоєння знань і розвиток вміння застосовувати їх на практиці, посиленню пізнавальної активності, творчості, комунікативності та мотивації до навчання. Навчальною метою даних видів занять є формування професійно-прикладних, спеціальних, системно-моделюючих компетентностей з моніторингу сталості шляхом міждисциплінарної імплементації дотичних дисциплін наскрізної підготовки майбутніх фахівців природоохоронної галузі у ході теоретичного пізнання, самостійної практики, аргументовано-доведеного діалогу спільних досліджень між викладачем і студентами.

Здатність до наукового пізнання, творчості та креативності у майбутніх-екологів буде проявлятися під час виконання міждисциплінарного курсового проекту з моніторингу довкілля на тему «Мала Батьківщина», який передбачає не лише еколого-географічний опис регіону дослідження, але й безпосередньо розробку системи моніторингу компонентів навколишнього природного середовища, визначення методів і засобів діагностики параметрів складових розробленої системи, формування нормативно-правового, методологічного та інформаційного забезпечення даної системи. В подальшому даний курсовий проект стане основою для написання дипломної роботи [472].

При даному підході до організації підготовки фахівця природоохоронної галузі з екологічного моніторингу, у студентів сформується здатність до застосування екосистемного підходу для аналізу, діагностики, прогнозування екологічних проблем, розробки та обґрунтуванні заходів щодо попередження виникнення небезпечних ситуацій і явищ; практичного розроблення систем соціо-економіко-екологічного моніторингу; здійснення системного аналізу компонентів довкілля з метою моделювання сценаріїв різноманітних природних і антропогенних процесів; аналізування і розробки заходів щодо зниження техногенного навантаження на довкілля [43].

*Міждисциплінарна імплементація у навчанні моніторингу стану і розвитку систем*

У контексті переходу на засади сталого розвитку в Україні активно вивчається питання організації і проведення моніторингу індикаторів сталого розвитку, а також здійснюється розробка системи соціо-економіко-екологічного моніторингу. Дані дослідження необхідно впроваджувати під час вивчення дисципліни «Моніторинг довкілля», зокрема при навчанні моніторингу стану і розвитку. Оскільки, питання соціо-еколого-економічного моніторингу тісно пов'язані зі дотичними дисциплінами, то актуальним є використання у процесі навчання екологічного моніторингу міждисциплінарних взаємодій для формування професійних компетентностей у майбутнього-еколога.

Дослідження інноваційних технологій навчання, зокрема інтегрованих занять вивчає О. Акуліна, І. Нестеренко, В. Матвієнко [3]. Використання даних технологій буде впливати на структуру навчального плану, програми, підручників, на вибір змісту, методів і форм навчання, що в свою чергу сприяє систематизації знань та умінь у майбутніх фахівців, а також формуванню у них професійно-аналітичного мислення. За такого підходу набуває значимості реалізація міждисциплінарних взаємодій.



Для цілісного сприйняття студентами навчального матеріалу доцільно використовувати інтегрований підхід, зокрема організація і проведення бінарних занять. Об'єднуючи споріднений матеріал декількох дисциплін, дає можливість інтегрувати знання різних курсів для рішення однієї проблеми. При використанні такої форми занять студенти зможуть засвоїти значний за обсягом матеріал, його систематизувати, узагальнити, а також розвинути творчі та комунікативні здібності [473].

При цьому важливу роль відіграє рівень методичної підготовки не тільки заняття, але і викладача, який повинен проводити заняття на високому професійному рівні, використовуючи нестандартні форми, інтерактивні методи і прийоми навчання.

Оскільки екологічний моніторинг в сучасних умовах має бути багатоаспектним, то при його викладанні необхідно враховувати всі індикатори сталого розвитку. Тому вивчення соціо-економіко-екологічного моніторингу населених пунктів є важливим у підготовці майбутнього фахівця природоохоронної галузі.

У процесі вивчення дисципліни «Моніторинг довкілля» виокремлено тему «Моніторинг стану і розвитку систем», вивчення якого не тільки узагальнить всі здобуті знання, вміння та навички протягом вивчення курсу, а і сформує нові професійні компетентності, які необхідні майбутньому фахівцю при розв'язанні виробничих задач в контексті сталого розвитку. Саме міждисциплінарна імплементація змісту кількох дисциплін, при вивченні даної теми, посилить інтерес студентів до змісту дисциплін природничо-наукового і професійно-практичного циклів, підвищить рівень засвоєння матеріалу через активізацію процесу навчання, а також сприяє розвитку інтелектуальних, творчих, комунікативних здібностей у майбутніх фахівців природоохоронної галузі [283, 406, 407, 473].

Міждисциплінарну інтеграцію природничо-наукових та професійно-практичних дисциплін розглянемо на прикладі лекційного заняття з теми «Моніторинг стану і розвитку систем». Метою даного заняття є формування

у студентів знань і умінь щодо системи соціо-економіко-екологічного моніторингу населених пунктів, індикаторів сталого розвитку, наукової методології дослідження (науково-методичного, інформаційно-програмного комплексу, мережі) життєзабезпечуючої (середовище-формуючої і виробничої) системи для підвищення якості життя населення і захисту людини та виробничих засобів у соціо-сприятливому, економічно ефективному й екологічнобезпечному (комфортному) стані для задоволення потреб нинішнього покоління і його нащадків [291, 409]

При проведенні даного заняття нами поєднано матеріал дисциплін з фундаментального і оцінного блоку міждисциплінарної імплементації. Фундаментальний блок представлений наступними дисциплінами: екологія, соціальна екологія, екологічна економіка, філософія, які вже сформували у майбутніх фахівців природоохоронної галузі нову суспільну свідомість, орієнтовану на подолання екологічних протиріч, загальнолюдський підхід до вирішення соціо-еколого-економічних проблем, глобальної взаємозалежності всіх процесів, консолідації людства під об'єктивними знаннями, перетворенням науки, особливо екології, на керівний інструмент тотальної екологізації життєдіяльності людей [294, 392, 406].

З оцінного блоку був поєднаний матеріал таких дисциплін, як вища математика, сучасні інформаційні технології, геоінформаційні системи в екології, екологічна експертиза та оцінка впливу на довкілля (табл. 3.6).

План проведення лекції містить наступні основні питання:

1. Основні поняття соціо-економіко-екологічного моніторингу, його мета та завдання.
2. Моніторинг індикаторів сталого розвитку.
3. Особливості формування інформаційних баз даних соціо-економіко-екологічного стану населених пунктів.

**Міждисциплінарна інтеграція при вивченні теми  
«Моніторинг стану і розвитку систем»**

№ п/п	Навчальні дисципліни	Питання дотичних дисциплін, що розглядалися на лекції
1.	Вища математика	застосування математичних методів при вирішенні практичних екологічних задач; методи обробки статистичних даних; методи оцінювання невідомих числових характеристик генеральних сукупностей; методи дослідження кореляційних та регресійних залежностей у біогеохімічних циклах трансформації систем
2.	Сучасні інформаційні технології	комп'ютерні текстові редактори, бази даних; зберігання, візуалізації та інтерпретації інформації, її достовірність й доступність.
3.	Екологічна економіка	методи економічного аналізу компонентів довкілля; принципи прийняття й реалізації економічних рішень щодо охорони навколишнього природного середовища на національному, глобальному та місцевому рівнях
4.	Соціальна екологія	соціальне регулювання особистого та суспільного добробуту без шкоди для біосфери; врахування геополітичних тенденцій; пропагування здорового способу життя в гармонії з навколишнім середовищем
5.	Екологія	структура природного середовища, функціонування біосфери та її взаємодія з іншими сферами; склад основних інгредієнтів джерел забруднення та негативні наслідки їх впливу на природне середовище
6.	Геоінформаційні системи в екології	Геоінформаційні технології формування банків інформації комплексної оцінки екологічної безпеки у графічному і модельному вигляді; дистанційне зондування, геоінформаційна зйомка топографічної основи для екологічного моніторингу систем
7.	Філософія	філософія екологізму, теорія систем в екології, системний аналіз взаємин людини, біосфери і техносфери

При формуванні змісту першого питання необхідно зосередити увагу студентів на основних поняттях, зокрема соціальний, економічний, екологічний моніторинг, а також на:

А) *об'єктах*: геосистеми, екосистеми, соціоекосистеми, урбоекосистеми, агроекосистеми; ландшафти, біоценози; агросадиби, населені пункти, галузі виробництва, види природокористування; соціо-економіко-екологічні ситуації, стан, процеси, тенденції, пріоритети, плани, програми, прогнози, моделі розвитку.

Б) *завданнях*: - регулярні, оперативні спостереження за соціо-економіко-екологічним станом і розвитком наземних та водних геосистем,

екосистем, соціоекосистем у науково дослідницькій мережі дослідження територій, місцевості, населених пунктів (в тому числі аграрних секторів економіки, власних агросадиб);

- формування геоінформаційних банків даних системного аналізу якості соціо-економіко-екологічного стану і потенціалу сталого розвитку будь-якої сфери діяльності (вцілому та їх складових);

- комплексне соціо-економіко-екологічне оцінювання територій, об'єктів (і суб'єктів) виробничої, соціально-побутової, рекреаційної та агротуристичної діяльності для встановлення життєвого потенціалу територіальних структур;

- контроль, передбачення і запобігання ризикам та виникнення небезпек, які обмежують або загрожують ефективному соціо-економічному, екологічнобезпечному (оптимальному за потенційними можливостями) виробничому рівню функціонування наземних і водних екосистем, безпеки життя (також рівню якості життя живих організмів, мешканців і працівників населених пунктів);

- стратегічне і поліваріантне прогнозування і моделювання потенційно можливих сценаріїв перспективного розвитку територій, різного рівня системно-функціональної організації екосистем;

- розробка науково обґрунтованих планів і рекомендацій щодо оптимізації управління, технологічного й інформаційно-програмного забезпечення сталого розвитку;

- встановлення пріоритетів безпеки і якості функціонування екосистем (включаючи території, поселення людей) за індикаторами (соціальними, економічними, екологічними, інституційними) сталого розвитку для вироблення геополітичних рішень зі збереження відповідного відтворення ресурсів навколишнього природного середовища задіяних у сільськогосподарській діяльності, забезпечення якості життя, соціальних і екологічних стандартів.

В) *Видах*: виробничо-господарський; географічно-просторовий; суспільно-історичний; природно-антропогенний; природно-ресурсний; екосистемний; галузевий; геополітичний; науково-інноваційний; культурологічний [283, 291, 473].

Вивчення моніторингу індикаторів сталого розвитку включає в себе базові, агреговані, інтегровані та інтегральні показники, які відображають пріоритетні проблеми досліджуваних територій населених пунктів, на основі яких формується індекс соціо-економіко-екологічного розвитку території. Інтегровані показники характеризують екологічний, соціальний та економічний розвиток.

Оцінку соціо-економічного розвитку населених пунктів рекомендується проводити з урахуванням демографічних та соціально-економічних показників. При цьому, комплексна оцінка рівня соціального та економічного розвитку населених пунктів повинна враховувати наступні підсистеми агрегованих показників: захищеності життєвого рівня населення; демографічної ситуації; інфраструктури; забезпеченості людськими і інтелектуальними ресурсами; соціально-економічній; життєвого і транспортного забезпечення; наявного безробіття. Оцінку екологічного розвитку населених пунктів слід здійснювати з врахуванням наявності позитивних і негативних факторів у формуванні екологічного стану на території району [65].

Доречно до творчого процесу пізнання залучити студентів, які переважно є вихідцями сільської місцевості, для підготовки проблемно-творчого завдання щодо вивчення, обґрунтування соціо-економіко-екологічного стану сільських населених пунктів та територій для розробки власної локальної системи комплексного моніторингу «Малої Батьківщини» (як окремої частини наскрізної курсової, виробничо-технологічної практичної підготовки та дипломного проектування). Відповідно, на лекції-диспуті майбутні фахівці природовідповідно сприймають і засвоюють науково-методичну метрику оцінювання розвитку «Малої Батьківщини» за

допомогою індикаторів сталого розвитку (соціальних, економічних, екологічних), оскільки вони узгоджуються з власним вихідним інформаційним базисом розроблення та обґрунтування проекту системи моніторингу сільських населених пунктів.

При розгляді питання особливостей формування баз даних соціо-економіко-екологічного стану населених пунктів необхідно зосередити увагу студентів на значимості системи звітності, яка буде містити інформацію про стан території адміністративної одиниці до і після впровадження стратегії сталого розвитку, за рахунок якої майбутній фахівець природоохоронної галузі зможе надати оцінку ефективності запропонованих заходів. Вивчення даного питання супроводжується презентацією різних видів баз даних та форм звітностей [473].

Під час проведення лекційного заняття з теми «Моніторинг стану і розвитку систем», навчальною метою формування професійно-прикладних, спеціальних, системно-моделюючих компетентностей з моніторингу сталості шляхом міждисциплінарної імплементації дотичних дисциплін наскрізної підготовки майбутніх фахівців природоохоронної галузі у процесі теоретичного пізнання, самостійної практики, аргументовано-доведеного діалогу спільних досліджень між викладачем і студентами.

Отже, при інтегрованій формі навчання отримані знання, вміння і навички з екологічного моніторингу забезпечать формування системно-моделюючих професійних компетентностей, зокрема здатність до застосування екосистемного підходу для аналізу, діагностики, прогнозування екологічних проблем, розробки та обґрунтуванні заходів щодо попередження виникнення небезпечних ситуацій і явищ; практичного розроблення систем соціо-економіко-екологічного моніторингу; здійснення системного аналізу компонентів довкілля з метою моделювання сценаріїв різноманітних природних і антропогенних процесів.

### **3.4. Акмеологічні особливості організації підготовки фахівців з екологічного моніторингу**

В сучасних умовах ринку праці та особливостей працевлаштування, зростають вимоги до професійної компетентності випускників, що обумовлює якісно нові форми та методи вищої освіти, спрямовані на створення цілісної системи безперервної освіти, на розширення сфери самостійної діяльності студентів, які формують навички самоорганізації та самоосвіти [236].

Відповідно до Положення «Про організацію навчального процесу у вищих навчальних закладах», самостійна робота студента є основним засобом засвоєння студентом навчального матеріалу в час, вільний від обов'язкових навчальних занять. Розширення функцій та зростання ролі самостійної роботи студентів не тільки веде до збільшення її обсягу, а й обумовлює зміну у взаємовідносинах між викладачем і студентом як рівноправними суб'єктами навчальної діяльності, привчатимуть його самостійно вирішувати питання організації, планування, контролю за своєю навчальною діяльністю, виховуючи самостійність, як особисту рису характеру [45, 47].

Загальною проблемою вищої освіти є зменшення кількості годин на вивчення навчального матеріалу, тому дуже часто застосовують випереджувальні завдання. Ці завдання спрямовані на повне або часткове попереднє самостійне вивчення студентами навчального матеріалу, який буде висвітлюватися викладачем на планованих заняттях. Попередньо вивчений студентами матеріал можна використовувати на лекціях, семінарах у вигляді рефератів, наукових доповідей, обговорювати у процесі дискусії тощо [33].

У самоосвітній діяльності джерелом інформації і порадицею є книга. Для оволодіння навчальним матеріалом можна пропонувати студентам різноманітні методи самостійної роботи з книгою: складання плану прочитаного, складання тез, конспектування, анотація, цитування,

рецензування, реферування, нотування (виписування незрозумілих слів з подальшим тлумаченням). Ефективним під час самостійної роботи є опрацювання і електронних видань з екологічного моніторингу.

В сучасних умовах перед педагогічними працівниками стоїть ряд завдань з метою максимального наповнення навчальним матеріалом в організації самостійної роботи студентів, зокрема – створення електронного навчально-методичного посібника, як носія навчально-наукового змісту навчальної дисципліни, який відповідає вимогам професійної підготовки майбутніх фахівців [33].

Провідну роль в організації самостійної роботи студентів мають інформаційні технології, бо вони відкривають студентам доступ до самоосвіти, розширюють можливості для творчості, неординарного підходу у вирішенні виробничих ситуацій, це не просто засоби навчання, а й якісно нові технології в підготовці конкурентоспроможних фахівців, в переході від початкового до вищого рівнів самостійності [45].

Важливим для професійної освіти є навчити студента опановувати професійну термінологію, оперувати спеціальною термінологією, аргументовано висловлювати власну думку, аналізувати факти, опонувати та вміти вести дискусію. В зв'язку з цим значення набуває самостійна робота з додатковими джерелами (глосаріями, енциклопедіями, словниками, базами даних), що забезпечує можливість зіставлення матеріалу, узагальнення, порівняння, аналізу, класифікації [47].

Самостійна робота студентів є одним з компонентів навчального процесу, а тому, як і всі складові його, являє собою систему організаційних і дидактичних заходів, спрямованих на підготовку за напрямками і спеціальностями фахівців відповідних освітніх ступенів. У сучасній педагогічній практиці серед найефективніших методів самостійної роботи студентів, що сприяють індивідуалізації та інтенсифікації навчального процесу, слід виділити: проблемно-пошукові методи; метод проектного



навчання; методи колективної розумової діяльності; метод застосування новітніх інформаційно-комунікаційних технологій у навчанні [106, 114].

Аналізуючи подану класифікацію, слід відзначити таку характерну рису, як умовність. Так, на думку А. Смолкіна, більшість методів активного навчання має багатофункціональне значення в навчальному процесі [317]. Проблемно-пошукові методи спрямовані на активізацію пізнавальної діяльності студентів. Застосування цих методів спонукає студентів до проведення самостійних досліджень, підвищує мотивацію подальшої роботи, сприяє розвитку логічного мислення, як наслідок, розвитку творчої самостійної діяльності студентів.

Метод проектного навчання спрямований на досягнення прогнозованих результатів самостійної роботи. Використання цього методу недоцільне та неможливе без чіткого визначення дидактичних завдань, які студенти вирішують у навчальній діяльності за різними типами проектів.

Сутність методів колективної розумової діяльності полягає в колективній творчості з метою вирішення певних завдань підвищеної складності. Використання методів застосування комп'ютерних технологій у навчанні має певні особливості. Значне поширення та необхідність їх використання в процесі підготовки фахівців зумовили виділення їх в окрему групу сучасних методів навчання [45, 47].

Сьогодні форми і методи самостійної роботи тісно пов'язані з використанням комп'ютерних технологій, які, безперечно, підвищують ефективність засвоєння студентами навчального матеріалу, сприяють розвитку розумових, творчих здібностей студентів; підвищують їхню зацікавленість та активність в оволодінні знаннями. Використання нових технологій дає змогу вирішити певні дидактичні завдання, що постають перед сучасним викладачем під час організації самостійної роботи студентів [360].

Отже, самостійна робота є одним з найважливіших компонентів освітнього процесу, що передбачає інтеграцію різних видів індивідуальної та

колективної навчальної діяльності, яка здійснюється як під час аудиторних, поза аудиторних занять, без участі викладача, так і під його безпосереднім керівництвом. У контексті сучасної системи навчання самостійна робота домінує серед інших видів навчальної діяльності студентів після практичної підготовки (може становити до 70% навчального програмового матеріалу) та дозволяє розглядати накопичувані знання як об'єкт власної діяльності студента [45, 47].

Таким чином, головним завданням організації самостійної роботи студентів є використання традиційних та інноваційних форм і методів навчання, які б, доповнюючи один одного, становили єдину систему, яку можна адаптувати до особливостей навчального процесу в конкретному вищому навчальному закладі з метою оптимізації навчання та підготовки висококваліфікованих фахівців [45, 47].

Для рішення комплексного завдання діагностики навколишнього середовища є важливим синтез системи, що поєднує такі функції, як збір даних за допомогою дистанційних і контактних методів, їхній аналіз і нагромадження з наступною тематичною обробкою. Така система здатна забезпечити систематичне спостереження й оцінку стану природного навколишнього середовища, визначати прогнозу діагностику змін елементів довкілля під впливом господарської діяльності й при необхідності аналізувати розвиток процесів у ньому при реалізації сценаріїв антропогенного характеру з видачею попереджень про небажані зміни характеристик природних підсистем.

Самостійна робота студента є основним засобом оволодіння навчальним матеріалом у час, вільний від обов'язкових навчальних занять, і є невід'ємною складовою процесу вивчення конкретної дисципліни. Її зміст визначений робочою навчальною програмою, методичними матеріалами, завданнями та вказівками викладача [33].

У сучасній системі вищої освіти самостійна робота студентів набуває особливого значення, оскільки вона тісно пов'язана з процесами

самовиховання та самовдосконалення. Самостійна робота є невід'ємною складовою та важливим чинником навчання у вищих навчальних закладах і сприяє активному засвоєнню, поглибленню та розширенню знань, умінь і навичок. Самостійна робота розвиває навички пошуку необхідної інформації та її аналізу, виховує волю, самодисципліну та формує творчі здібності студента.

Організація самостійної роботи студентів передбачає дотримання наступних форм педагогічного керівництва:

- позитивну мотивацію виконання творчих самостійних завдань;
- попередню актуалізацію опорних знань та інструктивні дії;
- опосередковану допомогу (проведення консультацій, підготовку та видання вказівок і рекомендаційних схем, контрольних питань);
- поетапний регулярний контроль та об'єктивне оцінювання результатів [106, 114] .

З появою комп'ютерної техніки, Інтернету та інших сучасних інформаційних технологій, роль самостійної роботи у формуванні фахівця значно зростає. Ці технології надзвичайно підвищили пізнавальні можливості самостійної роботи студентів. При зростанні інформаційного навантаження все більш актуальним стає трансформація форм навчання студентів із аудиторних занять (традиційні лекції, лабораторно-практичні, семінарські) у форму самостійної роботи студентів під керівництвом і контролем викладача. Сьогодні основне завдання ЗВО і науково-педагогічних працівників все більше переходить до організації самостійної роботи студентів шляхом забезпечення їх необхідними умовами та матеріально-технічними засобами [114, 360].

Будь-яка форма самостійної роботи розрахована, головним чином, на зацікавленого, активного студента, оскільки в ній виключається елемент зовнішнього примусу. Основна мотивація до самостійної роботи – прагнення до самовдосконалення і самоусвідомлення потреби знань [317, 360].

Отже, самостійна робота інтегрує в одне ціле навчальну, наукову і практичну роботу студента, тому завдання вищої школи полягає в тому, щоб навчити студента володіти широким колом форм і методів самостійної роботи, оскільки вони забезпечать можливість фахівцям протягом всього подальшого життя поповнювати, поглиблювати, поновлювати професійні знання, вміння та навички [45, 47].

З кожним роком стан довкілля погіршується, що негативно впливає на умови існування живих організмів та здоров'я людини. Особливе значення набуває сьогодні, в період значного глобального погіршення якості довкілля та глобального потепління, визначення оперативних та довготривалих змін показників навколишнього середовища та прогнозування їх тенденцій в майбутньому. Під час вивчення навчальної дисципліни «Моніторинг довкілля» формуються компетентності, які необхідні для вивчення професійних дисциплін та для використання в обраній професії.

При зростанні інформаційного навантаження все більш актуальним стає трансформація форм навчання студентів із аудиторних занять (традиційні лекції, лабораторно-практичні, семінарські) у форму самостійної роботи студентів під керівництвом і контролем викладача. Сьогодні основне завдання ЗВО і науково-педагогічних працівників все більше переходить до організації самостійної роботи студентів шляхом забезпечення їх необхідними умовами та матеріально-технічними засобами.

Організація самостійної роботи студентів, як окрема і важлива форма освітнього процесу, має бути забезпечена:

- *організаційно*, шляхом планування самостійної роботи студентів, закріпленням консультантів, кураторів, керівників;
- *навчально-методично*, шляхом підготовки видів і переліку індивідуальних завдань з кожного модуля, методичних рекомендацій та алгоритмів виконання індивідуальних завдань, навчальних та контрольних програм, навчальних посібників та підручників, довідково-пошукової інформації, переліку літературних джерел;

- *матеріально-технічно*, шляхом підготовки спеціально обладнаних приміщень для самостійної роботи, устаткування, приладів, вільного доступу до мережі Інтернет, програмно-інформаційного забезпечення, комп'ютерної та мнотильної техніки.

Вагомими складовими успішної самостійної роботи студентів є цілісність мотиваційного апарату та навичок роботи з джерелами наукової інформації (підручники, посібники, монографії, довідкові видання, наукові статті, інформаційно-пошукові засоби). До того ж надзвичайно важливим є вміння орієнтуватись у значних об'ємах науково-технічної інформації, а також формування навичок систематизації отриманої інформації.

Отримані знання можуть бути корисними у практичній діяльності фахівця природоохоронної галузі, зокрема при проведенні екологічного моніторингу й оцінки антропогенного впливу на навколишнє середовище, а також при прогнозуванні економічного розвитку регіонів з урахуванням екологічних антропогенних навантажень.

Розглянемо організацію та планування самостійної роботи студентів під час вивчення дисципліни «Моніторинг довкілля». Самостійна робота студентів з курсу забезпечена необхідними навчально-методичними матеріалами: конспектами лекцій, навчальними посібниками, методичними вказівками щодо організації та планування самостійної роботи студентів та написання курсового проекту, модульними тестовими завданнями і контрольними роботами. Наприклад, під час вивчення теми «Моніторинг ґрунтів та земель» [45]:

1. Запропоновано питання для самоконтролю знань студентів: Назвіть основні види моніторингу ґрунтів та коротко їх охарактеризуйте. Які основні ґрунтові процеси та режими піддаються моніторингу? В чому полягає основна проблема організації фонових моніторингу ґрунтового покриття в Україні? Назвіть основні групи контрольованих параметрів при здійсненні ґрунтового моніторингу. Назвіть основні організаційні етапи ґрунтового

моніторингу. Які основні завдання кризового моніторингу ґрунтів? Які основні завдання моніторингу земельних ресурсів в Україні?

2. Опрацюйте статтю (на вибір) із фахового журналу, складіть до неї опорний конспект, використовуючи цитати, виписки – написати короткий звіт на 2-3 сторінки.

3. Визначено індивідуальні навчально-дослідні завдання для студентів, а саме підготовка реферату на одну із запропонованих тем: «Моніторинг радіоактивного забруднення ґрунтів та сільськогосподарської продукції.», «Показники якості ґрунту», «Моніторинг ґрунтів промислово-міських агломерацій», «Моніторинг ерозійної небезпеки ґрунтів». Підготовка до написання реферату є самостійною домашньою письмовою роботою. Критерієм оцінки є такі його параметри: виразно сформульована проблема; обґрунтування її актуальності; короткий огляд літературних джерел та поглядів різних авторів на суть проблеми; логічна послідовність та аргументованість викладу змісту есе; наявність власної (авторської) позиції; пов'язаність змісту есе із сучасними українськими реаліями (практичними чи теоретичними); наявність висновку і посилань на джерела.

4. Запропоновано завдання для самореалізації майбутнього фахівця, яке включає написання програми моніторингу ґрунтів для регіону.

5. Запропоновано навчально-пізнавальні завдання для парної, групової, колективної взаємодії студентів: зробити словник фахових термінів, підготуватися до участі в груповій дискусії на тему «Прогнозування змін якості ґрунтів та можливих шляхів їх розв'язку. Розробка рекомендацій» [45].

Після вивчення змістовних модулів з екологічного моніторингу здійснюємо контроль знань та вмінь студентів з використанням тестових завдань і контрольних робіт.

Самостійна робота здійснюється відповідно до складеного графіка, що дає можливість індивідуального доступу студента до потрібних дидактичних засобів.

Самостійну роботу над засвоєнням навчального матеріалу з даної дисципліни студенти можуть виконувати у бібліотеці закладу вищої освіти, навчальних кабінетах, комп'ютерних класах, а також в домашніх умовах [45].

Питання екологічного моніторингу студенти продовжують вивчати під час викладання дисципліни «Системний аналіз якості навколишнього середовища» на освітньому ступені «Магістр». Структура самостійної роботи у ході вивчення даної дисципліни включає [45]:

– опрацювання теоретичних основ прослуханого лекційного матеріалу та вивчення окремих додаткових тем або питань, що передбачені викладачем для самостійного опрацювання при:

- підготовці до лабораторних занять;
- підготовці до виступів на практичних заняттях;
- підготовці до поточного контролю знань (контрольних робіт, модульних контрольних робіт, інших форм поточного контролю);
- підготовці до підсумкового контролю (екзамену);

– систематизація вивченого матеріалу перед написанням модульних контрольних робіт та підготовкою до іспиту;

– виконання і письмове оформлення індивідуальних завдань (рефератів, есе, реферативних матеріалів з фахових публікацій, виконання розрахункових робіт, власних досліджень до конференцій, тощо);

– аналіз конкретної практичної ситуації (індивідуально або в міні-групах) та підготовка доповіді та презентації [47].

*Основними видами індивідуальних самостійних робіт студентів, передбачених в межах вивчення курсу “Системний аналіз якості навколишнього середовища” (табл. 3.7), є:*

- Реферат – стисле викладення суті певного питання, теми на основі одного або кількох першоджерел (наукових видань, спеціалізованих періодичних видань, в тому числі розміщених в мережі Інтернет, ін.). В рефераті необхідно грамотно і логічно викласти основні ідеї, концепції, що містяться у використаних джерелах з заданої теми, згрупувати їх за точками

зору, навести основні фактичні дані і висновки, а також аргументовано викласти власні думки щодо питання, що розглядається, навести порівняння, розмірковування [78, 250].

Таблиця 3.7

**Карта самостійної роботи майбутнього професіонала з дисципліни  
«Системний аналіз якості навколишнього середовища»**

№ зан.	Форма самостійної роботи студента	Види практичних та лабораторних занять	Максимальна кількість балів
<b>За систематичність і активність роботи на практичних та лабораторних заняттях</b>			
<i>Змістовний модуль № 1</i>			
1	Опрацювання проблемних ситуацій з використанням SWOT-аналізу	Розв'язання проблемних завдань	5
2	Аналіз конкретних практичних ситуацій та розробка концептуальних моделей	Обговорення розроблених моделей з використанням інструментів системного аналізу	7
<i>Змістовний модуль № 2</i>			
3	Проведення аналізу та оцінки стану навколишнього середовища	Відпрацювання навичок аналізу та інтерпретації даних	2
4			2
5			2
6	Підготовка до модульної контрольної роботи	Написання модульної контрольної роботи (модуль № 1)	
<i>Змістовний модуль № 3</i>			
7	Розробка заходів природоохоронної діяльності для визначених об'єктів довкілля	Обговорення розроблених заходів з використанням інструментів системного аналізу	3
8	Опрацювання новітніх наукових статей за визначеною темою	Дискусія	5
<i>Змістовний модуль № 4</i>			
9	Опрацювання лекційного матеріалу та побудова екологічної мережі	Дискусія, розв'язання проблемних завдань у вигляді виконання розрахунково-графічної роботи	5
10	Проведення оцінки природного та рекреаційного потенціалу	Закріплення навичок рішення задач, обговорення результатів	2
			2
11	Опрацювання новітніх наукових статей, проведення системного аналізу визначеного об'єкту довкілля та підготовка доповіді	Презентація результатів у вигляді доповіді, обговорення	10
<b>Всього балів за роботу на лабораторних та практичних заняттях</b>			<b>45</b>
<b>За виконання модульних контрольних завдань</b>			
Модуль № 1	Написання модульної контрольної роботи		5
<b>Усього балів за модульний контроль</b>			<b>5</b>



<i>Продовження табл. 1</i>	
<b>За виконання індивідуальних завдань (вибіркових)</b>	
1. Аналітичний (критичний) огляд наукових публікацій за заданою тематикою	5
2. Написання реферату (есе)	5
3. Аналітичний звіт власних наукових досліджень за відповідною тематикою	5
4. Пошук, підбір та огляд джерел за заданою тематикою	5
5. Підготовка презентації за заданою тематикою	5
6. Виконання завдань в рамках дослідницьких проектів кафедри або факультету	10
7. Переклад літературних джерел іншомовного походження за заданою проблематикою	5
<b>Усього балів за виконання індивідуальних завдань</b>	<b>10</b>
<b>Разом балів за СРС</b>	<b>60</b>

- Есе – невелике за обсягом прозаїчне розмірковування з приводу певних наукових, культурних або суспільних проблемних питань, у жанрі художньо-публіцистичної, науково-популяризаторської творчості; характеризується вільним, не обов’язково вичерпним, але виразно індивідуальним трактуванням обраної теми. Есе передбачає розвиток аргументації і аналізу, їх обґрунтування, виходячи з наявних даних, інших аргументів і позицій щодо даного питання. Мета есе полягає у розвитку навичок самостійного творчого мислення і письмового викладення власних думок. Тема есе має містити у собі питання, проблему, мотивувати до міркувань [78, 250].

- Огляд науковий – містить систематизовані дані з певної тематики, є результатом аналізу першоджерел і призначений для ознайомлення із сучасним станом певних наукових проблем і перспективами їх розвитку [47, 251].

- *Огляд аналітичний* – містить критичну оцінку інформації, поданої у досліджуваних матеріалах [250].

- *Огляд тематичний* – складений на підставі аналізу первинних матеріалів, об’єднаних однією темою [47].

Теми індивідуальних самостійних робіт можуть бути запропоновані викладачем або самими студентами, в останньому випадку вони мають бути завчасно узгоджені з викладачем. Нижче наведено приклади тем індивідуальних робіт, які студенти можуть виконати під час вивчення дисципліни.

### ***Орієнтовні теми індивідуальних робіт***

- 1. Використання моделей щодо якості довкілля в системному аналізі, приклади їх застосування.*
- 2. Застосування моделювання стану навколишнього середовища в системному аналізі.*
- 3. Системний аналіз на міжнародному рівні.*
- 4. Розробка сценаріїв розвитку екологічної ситуації.*
- 5. Рентабельність заходів щодо покращення екологічної ситуації.*
- 6. Характеристика системного аналізу як наукового методу, його сутність в науці й екології.*
- 7. Метод Делфі в системному аналізі якості навколишнього середовища.*
- 8. Метод мозкового штурму в системному аналізі якості навколишнього середовища.*
- 9. Метод розробки сценаріїв.*
- 10. Нормативно-правове регулювання природоохоронної діяльності.*
- 11. Екологічна оцінка стану та якості біоценозів.*
- 12. Екологічна оцінка стану та якості водних об'єктів.*
- 13. Екологічна оцінка стану та якості ґрунтового покриву.*
- 14. Оцінка складових природно-рекреаційного потенціалу акваторій.*
- 15. Методи і критерії оцінки стану біоценозів та ландшафтів.*
- 16. Автоматизовані системи контролю за станом і якістю складових довкілля.*
- 17. Інженерно-екологічні методи та технології охорони атмосферного повітря.*
- 18. Інженерно-екологічні методи та технології охорони водних об'єктів.*
- 19. Інженерно-екологічні методи та технології охорони ґрунтового покриву.*

*20. Інженерно-екологічні методи та технології охорони біоценозів та ландшафтів.*

*21. Методологія і методика захисту об'єктів навколишнього середовища: вітчизняний та світовий досвід.*

*22. Вдосконалення системи екологічного управління.*

*23. Принципи організації екологічно орієнтованих форм рекреації та оздоровлення.*

*24. Шляхи підвищення екологічної усвідомленості рекреантів.*

*25. Екологічне вдосконалення зв'язків «виробництво-споживання», а також сфери споживання виробів і послуг.*

Основним способом індивідуальної самостійної роботи є пошук і вивчення навчальної і наукової спеціальної літератури. Це найбільш доступна форма самостійної роботи для всіх студентів і основна їх маса оволодіває цією формою вже з першого року навчання. До того ж важливо оволодіти методикою роботи з літературою, підвищувати культуру читання, вміння формувати тези і реферати [47].

Важливого значення набуває і така форма самостійної роботи, як уміння знаходити, аналізувати і використовувати інформацію з мережі Інтернет. Пошук інформації в мережі Інтернет вимагає вміння користуватися пошуковими серверами і визначати ключові слова і поняття. Для цього необхідні також базові знання англійської і російської мов та знання спеціальної термінології з «обраної тематики».

Значну роль у самостійній роботі відіграє систематичне ознайомлення з науковими тематичними вісниками та збірниками, науково-популярними журналами.

Навчальна дисципліна «Системний аналіз якості навколишнього середовища» охоплює багато питань, які включають аспекти інших споріднених і неспоріднених наук. З метою успішного засвоєння навчальної дисципліни майбутні фахівці повинні опанувати такі дисципліни: вища

математика, моніторинг довкілля, моделювання та прогнозування стану довкілля, природоохоронне законодавство, основи загальної екології.

Вагомими складовими успішної самостійної роботи студентів є цілісність мотиваційного апарату та навичок роботи з джерелами наукової інформації (підручники, посібники, монографії, довідкові видання, наукові статті, інформаційно-пошукові засоби). До того ж надзвичайно важливим є вміння орієнтуватись у значних об'ємах науково-технічної інформації, а також формування навичок систематизації отриманої інформації.

Отримані знання можуть бути корисними у практичній діяльності фахівця природоохоронної галузі, зокрема при оцінці антропогенного впливу на навколишнє середовище, а також при прогнозуванні економічного розвитку регіонів з урахуванням екологічних антропогенних навантажень.

Аналіз педагогічної та методичної літератури з організації самостійної роботи, власний педагогічний досвід спонукав до висовку, що тільки планомірний, систематичний та інтегрований підходи до здійснення організації, проведення, керівництва та управління самостійною роботою дозволить підготувати конкурентоспроможного фахівця відповідно до європейських вимог з високим інтелектуальним потенціалом, професійними здібностями та творчо-креативними можливостями.

### **3.5. Розробка інструментарію діагностики професійної компетентності майбутніх фахівців природоохоронної галузі з екологічного моніторингу**

Науково-педагогічні працівники закладу вищої освіти формують у майбутнього фахівця природоохоронної галузі певну систему знань, здатність до відкриття нового і розв'язування комплексних науково-виробничих проблем, розвивають аналітичне мислення, що відображається, в подальшому, в готовності студентів до майбутньої професійної діяльності [49].

Професійний розвиток особистості майбутнього фахівця починається з перших курсів при вивченні фундаментальних і спеціально-професійних дисциплін. Моніторинг довкілля належить до циклу професійно-практичної підготовки студентів і є основою в екологічній діяльності (освіті), оскільки формує здатність особистості володіти професійно-профільованими знаннями і практичними вміннями, визначати показники якості природного середовища і на їх основі здійснювати екологічний аналіз та прогнозувати зміни стану навколишнього природного середовища, визначати та оцінювати ефективність природоохоронних заходів з метою підготовки обґрунтованих регіональних програм та проектів, а також для прийняття відповідних управлінських рішень [49].

Для формування висококваліфікованого майбутнього фахівця природоохоронної галузі в освітній процес впроваджуються дидактичні інновації, сучасні методи та форми навчання, удосконалюється система навчання в цілому. При цьому важливою складовою навчання є система контролю і оцінювання результатів навчальних досягнень студентів, яка впливає на якість та ефективність навчального процесу в цілому [78]. Традиційна система контролю засвоєння теоретично-практичних знань, умінь і навичок з екологічного моніторингу не задовольняє сучасних вимог і потреб систематичного діагностування успішності студентів, відповідно актуальним є впровадження комплексно-системних методів діагностики знань. Дані методи, окрім адекватного і об'єктивного оцінювання всі навчальних досягнень студентів, будуть забезпечувати мотивацію до процесу навчання, зокрема самостійного оволодіння знаннями.

У педагогічній практиці питання контролю і оцінювання знань студентів розглядаються в працях А. Алексеюк [5], Ш. Амонашвілі, С. Вітвіцька [79], В. Давидов та інші вчені [261].

Особливостям застосування проблемних підходів у навчанні студентів та питанням контролю успішності студентів присвячені роботи

М. Махмутова, М. Скаткіна [337]. Дослідженнями рейтингової системи оцінки займаються А. Андрощук, Ю. Бондарчук, О. Водолазька та інші [130].

Розглянемо найпоширеніші традиційні види контролю, які використовуються у педагогічній практиці [182, 337]:

– попередній контроль здійснюють з діагностичною метою перед вивченням нової теми. Він дозволяє викладачу оцінити загальний рівень підготовленості студентів до сприйняття наступної інформації, а також планує й організовує наступну навчальну діяльність;

– поточний контроль забезпечує оперативне отримання інформації про рівень знань студентів, шляхом систематичних спостережень за навчальною діяльністю студентів на кожному занятті. Дає змогу викладачу вносити корективи в організацію навчального процесу;

– тематичний контроль передбачає перевірку, оцінку і корекцію оволодіння системою знань та умінь після вивчення логічно завершеної частини навчального матеріалу – змістового модуля програми;

– підсумковий контроль визначає і оцінює успішність після завершення тривалого періоду навчання для встановлення системи і структури знань, навичок та вмінь [49].

При використанні будь-якого виду контролю знань використовують різноманітні його форми і методи. Сучасні підходи до контрольної-діагностичних процесів суттєво відрізняються від традиційних форм контролю знань. Тому відхід від стандартно опитування студентів і застосування новітніх форм та методів оцінювання знань є якнайкращим стимулом до навчання [199, 274].

Традиційними формами і методами контролю навчальної діяльності студентів є усний контроль, письмовий контроль, тестовий, комбінований, графічний, самоконтроль, метод практичної перевірки [261]. Також використовуються нові форми і методи оцінювання знань, умінь і навичок студентів, зокрема: ділові ігри, «круглі столи», прес-конференції, дискусії, обговорення-виступи, семінари-консультації, повідомлення-огляди,

олімпіади-турніри, реферати-аналізи ситуацій, відгуки-рецензії, звіти-доповіді, аукціони знань, тренінги та інші, що можуть бути засобами контролю в умовах інтерактивного навчання. Це дає змогу не лише урізноманітнити процес навчання, а й зняти психічне напруження, стресовий стан, який так часто спостерігається в системі контролю. Такі «форми і методи активного навчання і контролю сприяють розвитку пізнавальної та розумової діяльності студентів, зумовлюють їх інтерес до матеріалу, що вивчається, забезпечують високий рівень спонукальної активності» [49, 199, 235, 263].

Відмінності методів контролю полягають у тому, що одні з них спрямовані на виявлення знань, інші – їхніх умінь і навичок, засвоєних у процесі навчання [337].

Слід відмітити, що від організації контролю, часу проведення даних занять, особливостей самостійної роботи студентів, використання інноваційних засобів навчання буде залежати ефективність контролю.

Під час вивчення даної дисципліни здійснюються всі види контролю, які наведені на рис. 3.5.

Нами виокремлено скринінг-контроль, який має застосовуватися на всіх видах навчально-пізнавальних діяльності з метою забезпечення вихідних даних (вхідного контролю) системи діагностики професійно-орієнтованих компетентностей у майбутніх фахівців.

Під час вивчення дисципліни «Моніторинг довкілля» теоретична підготовка забезпечується під час лекційних занять, практична підготовка – лабораторних занять, самостійної роботи, під час виконання творчих, індивідуальних завдань і модульних контрольних робіт; засобами діагностики успішності є залік та іспит [49].

У процесі контролю рівня засвоєння знань, умінь, навичок студентів з моніторингу довкілля викладач використовує методи:

– усної перевірки – попередній та поточний контроль – виступ, обґрунтування і аналіз схем, таблиць тощо;

– письмової перевірки – тематичний, періодичний і підсумковий контроль – контрольні роботи, тестування, виконання індивідуальних завдань різного спрямування (розрахунково-графічних, реферативних тощо);

– практичної перевірки – поточний, тематичний контроль – проведення лабораторного дослідження, прогнозування екологічної ситуації тощо [49].

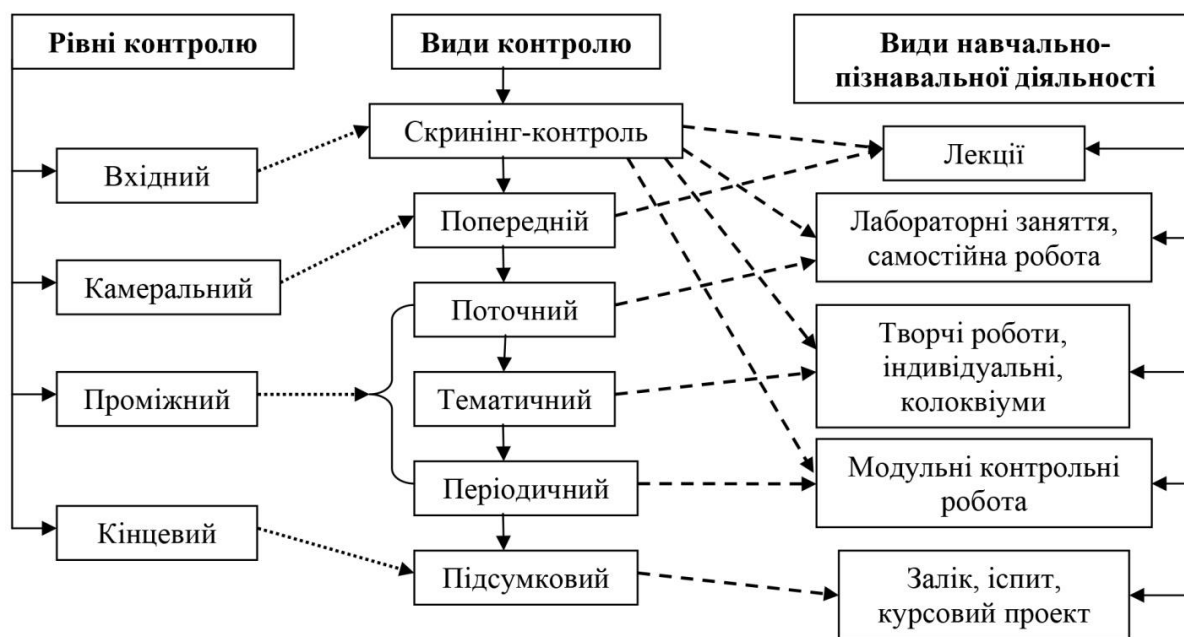


Рис. 3.5. Види контролю та їх застосування під час вивчення дисципліни «Моніторинг довкілля»

Слід відмітити, що широко використовується у сучасній педагогічній освіті, альтернативне оцінювання, до якого відносять: експрес-опитування, участь у тематичних засіданнях, написання есе, участь у рольових іграх, диспутах, самооцінка, творче завдання тощо. Дане оцінювання сприяє розвитку навичок аргументування і спілкування, виявлення причинно-наслідкових зв'язків, практичної перевірки суджень, передбачення вирішення різних ситуацій [49].

Пропонуємо бінарно-модернізоване діагностування компетентності з у майбутніх фахівців природоохоронної галузі з екологічного моніторингу за синхронністю форм контролю у процесі оцінювання. Під час розробки цієї системи було поєднано традиційне та альтернативне оцінювання (табл. 3.7).



Таблиця 3.7

## Оцінювання навчальної діяльності студентів під час навчання екологічному моніторингу

Контроль	Вид навчально-пізнавальної діяльності	ЗМ 1			ЗМ 2		ЗМ 3		ЗМ 4							ЗМ 5		ЗМ 6		
		Передумови створення системи моніторингу НПС	Глобальна система моніторингу довкілля	Організація моніторингу довкілля в Україні	Види систем моніторингу та їх ієрархічні рівні	Планування моніторингових спостережень	Методи вимірювання складу та властивостей компонентів довкілля	Біомоніторинг. Поняття про біондикацію та біотестування	Моніторинг атмосферного повітря. Метеорологічний моніторинг	Моніторинг атмосферного повітря населених пунктів	Соціально-екологічний моніторинг	Моніторинг ґрунтів та земель	Моніторинг водних об'єктів	Екологічний моніторинг підземних вод	Моніторинг лісових екосистем та біорізноманіття	Моніторинг у сфері поводження з відходами	Агроекологічний моніторинг.	Моніторинг стану і розвитку систем	Програмне забезпечення моніторингу довкілля	Основи екологічного картографування. Картографічна складова
<b>ВХІДНИЙ</b>	Експрес-діагностика шляхом анкетування, тестування	1	-	-	1	1	1	1	-	1	1	1	1	1	-	-	1	-	1	1
	Дискусія на проблемних лекціях	-	2	2	-	-	2	-	2	-	-	-	2	-	2	2	-	3	-	-
	Проектна робота презентація	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
	Графічно-розрахункова робота	-	-	-	-	3	-	-	-	4	-	4	4	-	-	4	4	-	-	-
<b>ПРОМІЖНИЙ</b>	Комплексне опитування	-	-	-	4	-	5	-	4	4	-	-	-	-	-	4	-	-	-	
	Ділова гра «Міжнародні програми і проекти»	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Метод мозкового штурму «Система організації спостережень на полігоні ТПВ»	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	
	Розробка схеми інформаційної взаємодії між суб'єктами та об'єктами системи моніторингу	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Аналіз нормативно-правового забезпечення	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Освоєння методики лабораторного дослідження	-	-	-	-	-	1	1	-	1	-	1	1	1	-	1	-	-	-	
	Системний аналіз якості отриманих результатів	-	-	-	-	-	1	1	-	1	-	1	1	1	-	1	-	-	-	
	Статистична обробка результатів	-	-	-	-	-	2	2	-	2	-	2	2	2	-	2	-	-	-	

	лабораторного дослідження та формулювання висновків																				
	Освоєння методик параметрального оцінювання стану складових довкілля вимірювання	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Проведення соціально-екологічного опитування «Якість питної води з підземних джерел»	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	
	Проведення соціально-екологічного опитування «Якість життя студентської молоді»	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Аналітичний огляд метрики сталого розвитку М.З.Згуровського	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	
	Індивідуальне проблемне завдання «Організація системи кризового моніторингу»	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	
	Творче завдання - обґрунтування необхідності створення системи моніторингу «Малої Батьківщини», її регулювання	20					-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Творче завдання «Організація системи спостережень «Малої Батьківщини»	-	-	-	-	-	30										-	-	-		
	Творче завдання - створення бази даних для прогнозування стану і розвитку «Малої Батьківщини»	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20			
	Тестовий контроль	2	-	3	-	4	-	-	-	-	-	4	4	-	-	-	-	-	-	-	
	Модульна контрольна робота	10					-	-	10						-	-	-	-			
<b>КІНЦЕВИЙ</b>	Звіт з науково-дослідної робота											7									
	Словник основних термінів											5									
	Залік											20									
	Іспит											30									
	Захист курсового проекту											30									

При цьому запровадили більше науково-дослідницьких завдань індивідуального, проблемно-інтегративного характеру, які будуть сприяти формуванню у майбутнього фахівця природоохоронної галузі здатності до вирішення комплексних екологічних проблем [49].

Система оцінювання даної дисципліни складається з основних балів, які студенти отримують на теоретично-практичних заняттях, підсумковому контролі, під час виконання самостійних робіт, та додаткових, які формуються з доповнення виступу, суттєвих запитань до доповідачів, ведення опорного конспекту лекцій тощо. Вся система діагностики поділена на 3 блоки контролю засвоєння знань:

– вхідний – здійснюється на початку заняття для контролю попередньо вивченого матеріалу у вигляді експрес-діагностування, дискусія, а також графічно-розрахункові роботи;

– проміжний – здійснюється під час проведення заняття і самостійної роботи студентів. Даний контроль діагностує рівень засвоєння знань студентів з широкого спектру видів навчально-пізнавальної діяльності;

– кінцевий – здійснюється під час підсумкового контролю, зокрема залік, іспит, захист курсового проекту, словник опорних термінів, звіт з наукової роботи [49].

Окремо зупинимося на системі діагностики компетентностей з екологічного моніторингу під час проміжного контролю. На даному етапі оцінюється чимала кількість творчих, індивідуальних, науково-дослідницьких робіт студентів, виконання яких спочатку набуде оформленого вигляду міждисциплінарного курсового проекту, а в подальшому – кваліфікаційної дипломної роботи, які будуть здатні вирішувати комплексні екологічні проблеми, характерні для локальної системи «Малої Батьківщини», окремо взятого студента зокрема або цільової групи студентства (для вирішення проблем за типами природокористування у галузях господарювання за видами економічної діяльності) [49].

У результаті вивчення моніторингу довкілля, майбутній фахівець має виконати творче завдання, яке складається з 3-х частин:

I – обґрунтування необхідності створення системи моніторингу «Малої Батьківщини», її нормативно-правове, технічне і організаційне регулювання;

II – організація системи моніторингових спостережень «Малої Батьківщини» локального рівня, на основі даних паспортизації та аудиту;

III – створення геоінформаційної бази даних для прогнозування стану і розвитку природних (наземних і водних) та антропогенно-змінених екосистем (агро, урбо- техносистем) «Малої Батьківщини» [49].

Курсовий проект окремо оцінюється в 100 балів, які формуються з творчого завдання 70 балів та захисту роботи – 30 балів.

Встановлено, що виконання індивідуального проблемного завдання «Організація системи кризового моніторингу» сформує у майбутнього фахівця здатність до системного аналізу якості складових НС, оцінки параметрів стану і розвитку екосистем, узагальнення, систематизації та науково-доведеної аргументації екологічних прогнозів, розроблення сценаріїв і алгоритмів майбутнього розвитку, вироблення, обґрунтування і прийняття альтернативних екологічно-орієнтованих управлінських рішень щодо моделювання і оптимізації певних екологічних ситуацій, застосовувати особистісно-діяльнісні якості реалізації потенціалу професійної спрямованості при використанні інформаційних баз даних моніторингу різного типу, екологічного картографування засобів технічного регулювання (ліцензування, стандартизація, сертифікації) науково-методичної та довідкової (в тому числі статистичної звітності) літератури, впроваджувати метрики вимірювання тріади сталості розвитку систем різного рівня і галузевого призначення.

Отже, у ході формування професійної компетентності у майбутніх фахівців природоохоронної галузі з екологічного моніторингу необхідно використовувати засоби діагностики за критеріями оцінювання результатів їх теоретико-практичної підготовки, самостійної роботи і творчих науково-

дослідних завдань навчально-пізнавальних видів діяльності за умов впровадження комплексної системи діагностики, яка забезпечує системність і об'єктивність оцінювання компетентностей, формує організованість, наполегливість, цілеспрямованість студента для самовдосконалення у ході підготовки, професійного стажування на першому робочому місці, адаптації у соціальних групах, професійного саморозвитку і забезпечення кар'єрного росту згідно кон'юнктури сучасного ринку праці.

### **Висновки до розділу 3**

Розроблено структурно-логічну схему процесу підготовки майбутніх фахівців природоохоронної галузі для здобуття поліфункціональних професійних компетентностей в результаті інтегративного навчання.

Розроблено методику, яка спрямована на формування професійної компетентності у фахівців природоохоронної галузі з екологічного моніторингу. Зміст підготовки розроблений з використанням інноваційних технологій, а саме workshop, під час вивчення дисциплін «Моніторинг довкілля» і «Системний аналіз якості навколишнього середовища». Змістове наповнення навчання забезпечують дидактичні принципи, які орієнтуються на навчальну, предметну, практичну діяльність. Переважають у процесі підготовки самостійна робота, лабораторно-практична робота на основі науково-дослідницького підходу.

Проведення інтегрованих занять з навчальних дисциплін «Моніторинг довкілля» і «Системний аналіз якості навколишнього середовища» у майбутніх фахівців і професіоналів природоохоронної галузі сприяє систематизації раніше одержаних знань з суміжних дисциплін, опануванню матеріалу та розширенню отриманої інформації, що підвищує рівень засвоєння знань і розвиток вміння застосовувати їх на практиці, посиленню пізнавальної активності, творчості та мотивації до навчання.

Впровадження наукових досліджень з екологічного моніторингу в навчальну дисципліну «Моніторинг довкілля» дозволить майбутньому

фахівцю з екологічного моніторингу мати сформовану наукову складову професійної компетентності, для здійснення науково-практичної діяльності, системно підходити до вирішення екологічних проблем. Визначено етапи підготовки викладача до реалізації компетентнісного підходу, у тому числі і при впровадженні наукових досліджень у процес підготовки майбутнього фахівця природоохоронної галузі – дослідника стану і розвитку навколишнього середовища.

Використання сучасних технічних засобів навчання під час викладання «Моніторингу довкілля» дає змогу інтенсифікувати процес засвоєння студентами постійно зростаючих обсягів актуальної наукової, технічної, методичної інформації з екологічного моніторингу; забезпечує якісне практичне застосування теоретичних знань та допомагає здобувати нові знання самостійно. Під час підготовки мультимедійної лекції необхідно дотримуватися наступного алгоритму: трансляція інформації, інтерактивне сприйняття матеріалу, активація умінь та навичок, діагностика знань, що забезпечить формування спеціально-професійної, загально-практичної, науково-дослідницької, творчої компетентності, а також освоєння навичок навчання та комп'ютерної грамотності. Методика навчання курсу «Моніторинг довкілля» з використанням технічних засобів навчання дасть змогу сформуванню готовності до побудови локальної системи моніторингу «Малої Батьківщини» природної або антропогеннозміненої екосистеми – агроекосистеми, агроландшафту сільських територій, поверхневих водних об'єктів, лісових екосистем тощо.

Узагальнено класифікаційні ознаки виокремлених міждисциплінарних зв'язків у змісті підготовки майбутніх фахівців природоохоронної галузі. Встановлені типи внутрішньо- і міждисциплінарних зв'язків при науково-методичному забезпеченні моніторингу довкілля. Виокремлено основні компоненти підготовки майбутніх фахівців природоохоронної галузі- та уточнено їх професійну компетентність на прикладі міждисциплінарних зв'язків за змістово-тематичними модулями природничо-наукового та

професійно-практичного циклу підготовки в інтегральному навчанні екологічного моніторингу.

Розроблено бінарне лекційне заняття з теми «Моніторинг стану і розвитку», на прикладі якого показано необхідність і особливості впровадження міждисциплінарної імплементації у навчальний процес. Встановлено, що інтегрований підхід при побудові заняття методично збагачує його зміст і забезпечує комплексність у формуванні професійної компетентності.

Встановлено, що розроблена система діагностики сприятиме можливості оцінювання спектру результатів сучасних освітніх досягнень у майбутніх фахівців з екологічного моніторингу, зокрема теоретико-практичних, індивідуальних, самостійних, науково-дослідницьких. Використання бінарно-модернізованого діагностування за синхронністю форм контролю у процесі оцінювання забезпечило у студентів формування здатності до аргументованості, організованості, відповідальності, працездатності, самостійності, творчої активності, що сприятиме поглибленому, осмисленому засвоєнню наукових системних знань.

Досліджено, що за рахунок застосування даної системи при компетентнісному підході, забезпечується якість професійної підготовки майбутніх фахівців і професіоналів природоохоронної галузі з потенційними можливостями її коригування, згідно дерева цілей, при організації освітнього процесу, зокрема здійснювати індивідуальний і диференційований підходи у навчально-пізнавальній і науково-дослідницькій діяльності з метою забезпечення соціально-екологічного замовлення суспільства у висококваліфікованих фахівцях, здатних вирішувати професійні завдання різної екологічної складності та моделювання екологічних ситуацій на принципах сталості.

## **РОЗДІЛ 4.**

### **СИСТЕМА ПРОФЕСІЙНОГО РОЗВИТКУ ФАХІВЦІВ З ЕКОЛОГІЧНОГО МОНІТОРИНГУ У СИСТЕМІ ПІСЛЯДИПЛОМНОЇ ОСВІТИ**

#### **4.1. Організаційно-функціональні особливості системи професійного розвитку фахівців природоохоронної галузі з екологічного моніторингу**

Складовою частиною освіти впродовж життя є освіта дорослих, яка забезпечує безперервне навчання та професійний розвиток особистості, з урахуванням суспільно-економічних і особистісних потреб. Згідно Закону України «Про освіту» (2017), післядипломна освіта має наступні форми: спеціалізація, перепідготовка, підвищення кваліфікації, стажування, а у сфері здоров'я – інтернатура і лікарська резидентура. Оскільки для системи закладів вищої освіти характерним є розгалуженість, відкритість, різноманітність спеціальностей та форм навчання, тому актуальним є дослідження системи організації післядипломної освіти на прикладі різнопрофільних університетів.

Нами розроблено схеми системи післядипломної освіти у наступних закладах вищої освіти: Одеський державний екологічний університет (додаток 3.2), Львівський національний аграрний університет (додаток 3.3), Національний університет біоресурсів і природокористування (додаток 3.1). Система післядипломної освіти вибраних закладів складається з форм післядипломної освіти (магістратура, підвищення кваліфікації, перепідготовка, аспірантура, докторантура, стажування), спеціальностей та напрямів діяльності, а також фахівців, що удосконалюють набуті компетентності у межах професійної діяльності.

Аналіз даних систем показав, що для всіх університетів характерним є наявність в системі післядипломної освіти магістратури, аспірантури та докторантури за спеціальностями відповідно до профільності закладів,



оскільки дані освітні рівні здобуваються на основі раніше сформованих компетентностей та практичного досвіду. У деяких університетах, зокрема у Львівському національному аграрному університеті, відсутня одна із форм післядипломної освіти – перепідготовка.

У сучасній системі освіти перепідготовка і спеціалізація фахівців може здійснюватися у магістратурі, після здобутого раніше освітнього ступеня «Бакалавр». Незалежно від отриманої першої спеціальності, фахівець може здобувати нові компетентності за іншими галузями знань на наступному освітньому ступені, що і включає в себе перепідготовка.

Особливістю кожної системи післядипломної освіти у закладах вищої освіти є їх напрямок діяльності. Слід відзначити, що у всіх формах післядипломної освіти повторюються спеціальності, за якими навчаються у конкретному університеті. Наприклад, спеціальність 101 Екологія є в магістратурі, аспірантурі, докторантурі, а також фахівці-екологи можуть підвищити свою кваліфікацію у Львівському національному аграрному університеті. Для всіх спеціальностей у закладах вищої освіти розроблені освітні програми для магістратури, аспірантури та докторантури, у яких зазначено компетентності, що набувають фахівці під час навчання.

Також університети мають свою певну спеціалізацію, що найкраще спостерігається під час проходження підвищення кваліфікації чи стажування фахівців:

- Львівський національний аграрний університет – фахівці сільськогосподарської спеціалізації, у тому числі і науково-педагогічні працівники з даного напрямку;

- Одеський державний екологічний університет – фахівці-екологи та фахівці з державного управління;

- Національний університет біоресурсів і природокористування – керівні кадри і фахівці агропромислової і природоохоронної галузі, науково-педагогічних працівників, фахівців з державного управління.

Серед усіх вибраних університетів найбільш розвинутим є післядипломна освіта в Національному університеті біоресурсів і природокористування, яка забезпечує потреби держави в удосконаленні практичного досвіду фахівців агропромислової галузі. Вузькопрофільною післядипломна освіта є в державних медичних, педагогічних, хімічних університетах.

Використання сучасних форм, методів і засобів навчання, впровадження інноваційних технологій викладання дисциплін професійно-практичного циклу, зокрема екологічного моніторингу та системного аналізу якості навколишнього середовища, в освіті дорослих дозволить забезпечити зростання професійної діяльності у фахівців з екології, зокрема формування науково-дослідницької і науково-практичної складової професійної компетентності, а саме здатності до вирішення екологічних проблем країни і світу. Слід відмітити, що недостатнє наповнення теоретико-методологічного базису щодо використання інноваційних технологій у забезпеченні методики організації професійного післядипломного навчання фахівця природоохоронної галузі з екологічного моніторингу та її практичне застосування, значимість добору і підготовки сучасного науково-методичного забезпечення підкреслює актуальність розробки, обґрунтування методики організації навчання фахівців природоохоронної галузі в системі післядипломної освіти [62].

Впровадження значимих змін в освіті, створення нових пріоритетів у навчанні та вихованні особистості протягом усього життя є однією з вимог сучасності. У працях науковців Н. Протасової [272] та О. Пехоти [8] розкрито зміст і структура післядипломної підготовки педагогів [62]. Шляхи удосконалення організації роботи за видами діяльності у системі післядипломної освіти розкриває у дослідженнях Т. Раціна [279].

У сучасній педагогічній практиці широко використовуються поняття педагогічної інноватики [147]. У своїх працях І. Доброскок розкриває науково-практичні проблеми інноваційних підходів у вищій школі,

впровадження прогресивних форм і технологій навчання в освітній процес [148], тоді як науковці С. Сисоєва [251, 310], А. Алексеюк [5] обґрунтовують застосування інноваційних технологій у системі післядипломної освіти.

В законі України «Про вищу освіту» зазначено, що «післядипломна освіта – це спеціалізоване вдосконалення освіти та професійної підготовки особи шляхом поглиблення, розширення та оновлення її знань, умінь і навичок на основі здобутої раніше вищої освіти (спеціальності) або професійно-технічної освіти (професії) та практичного досвіду» [132]. У системі освіти застосовується поняття «освіта дорослих», як цілеспрямований процес розвитку і виховання особистості шляхом реалізації освітніх програм і послуг, здійснення освітньо-інформаційної діяльності в межах та поза межами загальної середньої, професійно-технічної, вищої і післядипломної освіти [186]. У міжнародних документах [185, 443, 448, 457] зазначено, що розвиток освіти дорослих має здійснюватися комплексно у рамках освіти упродовж життя, яка визначає цілі та масштаби й охоплює увесь спектр – від початкової грамотності до професійної підготовки і неперервного професійного навчання. Отже, післядипломну освіту слід розглядати не тільки як систему підвищення кваліфікації та перепідготовки дипломованих спеціалістів, а і як форму освіти дорослих, виходячи з їх індивідуальних потреб, мотивів у здобутті певних знань, виробленні навичок і умінь, особистісному і професійному зростанні [62].

У системі вищої освіти провідна роль належить педагогу, який визначає цілі, зміст, форми методи навчання. Роль студента полягає у сприйнятті і засвоюванні сучасних наукових знань, але при цьому студентство не здійснює вплив на планування і оцінювання освітнього процесу. Провідна роль в освіті дорослих відводиться тим, хто навчається. Доросла людина вже є сформованим фахівцем, який володіє певним життєвим і професійним досвідом, а його навчання цілеспрямовано на самовдосконалення, самореалізації, самостійний вибір у набутті додаткових сучасних професійних компетентностей. Планування, оцінювання, корекція

освітнього процесу здійснюється спільно з викладачем на принципах студентоцентрованого навчання [62].

У післядипломній освіті на навчання з екологічного моніторингу виділяють 4 кредити ECTS. Організація процесу навчання з екологічного моніторингу спрямовується на виконання поліфункціональних, інтегрованих функцій у фахівців екологів [62]:

- інноваційної – формування сучасних, нових наукових знань з екологічного моніторингу, методології проведення екологічних досліджень;

- адаптивної – розвиток здатностей адаптувати нові наукові знання, вміння, навички до власної професійної та соціальної ролі;

- кумулятивна – накопичення нових наукових знань та їх активне використання у різних сферах діяльності (соціальной, побутовій, виробничій, професійній, природоохоронній, культурно-просвітницькій);

- аналітично-проектувальна – аналіз, прогнозування, вибір оптимальних шляхів вирішення екологічних завдань, розробка нормативно-правових документів, екологічних проектів та планів для управління виробничою діяльністю;

- організаційно-управлінська – формування та використання на практиці різноманітних форм і методів управління природоохоронною і природоресурсною діяльністю з врахуванням внутрішніх і зовнішніх чинників впливу;

- діагностична – аналіз рівня особистісно-професійного розвитку, самовдосконалення, реалізації у науково-виробничій діяльності [62].

Дані функції забезпечують взаємозв'язок теоретичної, науково-дослідницької, виробничо-технологічної і управлінської підготовки, дають можливість поєднувати класичні, специфічні, системний та синергетичний підходи щодо вирішення комплексних екологічних проблем.

Навчання з питань екологічного моніторингу в післядипломній освіті виконує такі завдання, розв'язання яких буде формувати у слухачів системно-інтегративну складову професійної компетентності [62]:

1. Організація науково-методичної системи формування наукових знань про аналіз, оцінку стану екосистем, прогнозування і моделювання змін стану навколишнього природного середовища на засадах сталого розвитку.

2. Розширення та систематизація екологічних наукових знань, умінь і навичок для поглиблення науково-дослідницької і практично-виробничої діяльності фахівців природоохоронної галузі.

3. Розвиток здатності до системного аналізу компонентів довкілля з метою моделювання і прогнозування негативних впливів об'єктів господарської діяльності на об'єкти довкілля.

4. Формування потреб і мотивів до саморозвитку, самовдосконалення і самореалізації у практично-виробничій екологічній діяльності.

5. Орієнтація фахівців природоохоронної галузі до системної спрямованості у виборі методів, засобів щодо аналізу і оцінки стану компонентів довкілля, практичного розроблення систем соціо-економіко-екологічного моніторингу [62].

У системі післядипломної освіти важливе місце займає професійно-практичний розвиток фахівця. Тому під час стажування, підвищення кваліфікації чи перепідготовки необхідно використовувати практичні методи навчання. Функціональне об'єднання методів практичного навчання забезпечується в освітній, освітньо-розвивальній, аналітично-пошуковій, мотиваційно-стимулюючій, ідентифікаційно-закріплювальній та діагностико-коригуючій діяльності [165]. Методи практичного навчання групують за – джерелом інформації, ступенем активізації творчої активності, логікою пізнання та сприйняття, рівнем самостійно-пізнавальної діяльності; інтерактивні та ситуаційні.

За джерелом інформації методи поділяються на [165]:

1. Словесні методи – бесіда, діалог, розповідь-роз'яснення, виробничо-технологічні, професійно-орієнтовані семінари, форуми, круглі столи, інструктажі.

2. Наочні методи – метод ілюстрації, спостереження, моделювання, що сприяють оцінюванню ефективності розроблених природоохоронних технологій, планів, програм, розв’язанню алгоритмічних завдань загально-екологічного, прикладного та дослідницького спрямування.

3. Практичні методи дозволяють вирішити слухачу виробничо-практичні, творчо-пошукові, контрольні, розрахунково-практичні завдання природоохоронного характеру, провести власні екологічні дослідження, опанувати методики (методи, стандарти) проведення аналітично-пошукових, виробничих та експериментальних досліджень.

Найбільш ефективно у системі післядипломної освіти використовуються імітаційні методи навчально-пізнавальної діяльності, які спрямовані на самостійне оволодіння методиками екологічних досліджень, творче мислення для вирішення як проблемно-пошукових, так і науково-дослідних завдань. Під час практичної діяльності серед імітаційних методів використовують професійні ділові ігри системно-конструктивного характеру, методи «лабіринту дій», круглих столів, застосовують при розробці сценаріїв та структур, моделюванні процесів і механізмів, які присутні у професійній природоохоронній і природоресурсній діяльності. Можливість спланувати, спроектувати результативність розроблених стратегічних і строкових планів екологічного управління адміністративно-територіальним розвитком природних, агро-, урбо-, техноекосистем, міських і сільських територій, підприємств у ігровій формі має місце під час ділових ігор. Метод круглого столу використовується під час проведення міждисциплінарних лабораторно-практичних, науково-дослідних занять з метою обговорення у вигляді доповідей, дискусій складних теоретико-практичних проблем пов’язаних зі збереженням та охороною довкілля, а також, обміну практичним досвідом екологічного керування. Метод «лабіринту дій» удосконалює вміння працювати з різноманітною інформацією (різного походження й на різних носіях) в умовах обмеженої її кількості та часу, навички адекватного оцінювання екологічного стану, обирати певну лінію поведінки, приймати

природоохоронні соціально-відповідальні вірні й своєчасні рішення, якісно визначати, характеризувати складність екоситуації і встановлювати рівень безпеки [143, 165].

Методи практичного навчання за логікою пізнання та сприймання поділяють на методи аналізу та синтезу, індуктивний та дедуктивний методи, що передбачає застосування екосистемного підходу до вивчення біотичних та абіотичних компонентів сфер, соціальної та антропосфер, вирішення проблем збереження довкілля, розв'язання низки завдань ситуаційного характеру, розробки програми охорони довкілля починаючи від національного, регіонального і закінчуючи локальним рівнем [165, 174, 363].

За рівнем самостійно-пізнавальної діяльності виділяють наступні методи навчання: проблемно-інформаційні, проблемно-пошукові та дослідницькі методи екологічних досліджень, які розвивають у фахівців здібності до професійно-практичної діяльності у ході професійної підготовки. Ці методи сприяють закріпленню у слухачів професійно-практичних здатностей до творчого пошуку й науково-дослідної діяльності та формуванню у них ініціативності, самостійності, винахідливості.

Інтегральний ефект у професійному розвитку в системі післядипломної освіти забезпечує системне застосування бінарних методів (наочно-практичних, лабораторно-дослідних, виробничо-випробувальних, проектно-пошукових, експедиційно-експериментальних). Їх використовують при вирішенні проблемних, ситуаційних, модельних творчих завдань, вправ – тренінгів спрямованих на системне комплексне дослідження, перевірку (контроль), експертизу, оцінювання впливу на навколишнє середовище видів діяльності, технологій, що потребує опрацювання значного масиву інформації, врахування екосистемної багаторівневості, інтенсивності перетворювальної здатності бірізноманіття і соціуму у природних, виробничо-технологічних, інституційних системах у ході екологічних розрахунків, здійсненні аналітичних досліджень, використання геоінформаційних, статистичних даних під час практичних та науково-

дослідних занять. Вони сприяють формуванню здатностей у фахівців до систематизованого комплексного вирішення поставлених завдань, об'єднуючи різні методи екологічних досліджень, моделюванню та прогнозуванню поведінки екосистем в динаміці, обранню оптимальних та екологічно прийнятних варіантів й стратегій природоохоронної діяльності, застосуванню системно-структурно-функціонального підходу до екологічних досліджень.

Ще одним важливим аспектом орієнтації на формування професійно-практичної компетентності майбутніх фахівців рекомендується обирати метод проектів – система навчання, при якій слухачі набувають знання, уміння і навички в процесі конструювання, планування та виконання поступово ускладнених практичних завдань. Навчаються виконувати проекти в широкому діапазоні проблемних екологічних завдань: творчі, природоохоронні, екологічно безпечні, інформаційні, комунікаційний, і т.д. Цінність даного методу полягає в використанні самостійної проектувальної діяльності студентів як основного засобу їх професійного розвитку. Переваги вказаного методу полягають в можливості включення його в існуючі організаційні форми навчального процесу і зміст навчання, передбачених державними освітніми стандартами, в тому числі і в системі післядипломної освіти, забезпечення гуманістичного, інтелектуального навчання.

У системі післядипломної освіти широко застосовуються тренінги, як метод практичного навчання, за різноманітною професійною тематикою, адже вони служать для закріплення певної реакції, дії, способу, вміння за допомогою повторення вправ; професійного та особистісного розвитку; є комплексом інтенсивних методів перетворюючого впливу на особистість та психолого-соціально-педагогічного впливу на групи.

Формально тренінг – групове заняття під керівництвом викладача, спрямоване на розвиток особистісних якостей індивіда, краще розуміння себе та інших, один із специфічних способів отримання особистісного досвіду, де основу будь-якого тренінгу складає групова робота. що робить її дуже



зручною технологією впливу на особистість в спеціально організованих групових діях.

Застосування професійного тренінгу як системи дій та завдань, спрямованих на розвиток, формування, корекцію у людини необхідних професійних якостей: розвиток професійних здібностей, поповнення професійних умінь варіюються залежно від тих професійних компетентностей, здібностей, яких бракує у фахівців для ефективного виконання професійної діяльності в сучасних умовах, а саме: формування цілісної особистості суб'єкта майбутньої професійної діяльності (тренінг суб'єкта праці); формування окремих видів професійної діяльності або професійного спілкування (наприклад: дослідницької діяльності); розвиток мотиваційної сфери як пошук нових мотивів, смислів нової системи цілей професійної діяльності (мотиваційний професійний тренінг); стимулювання потреби і здатності і самовираження в професійній діяльності (тренінг індивідуальності у професійній діяльності); спонукання до процесу постійного професійного самовдосконалення, апробації різних стратегій професійного зростання (тренінг професійного самовдосконалення) та ін. [165, 250, 251, 397].

Отже, під час організації навчання в системі післядипломної освіти необхідно використовувати проблемні лекції, інтегровані (бінарні) лекції, науково-дослідницька лабораторія обміну досвідом, круглі столи, тренінги, лабораторні практикуми з використанням інформаційних технологій [62].

Під час організації навчання з екологічного моніторингу виділено три етапи, які синхронізуються (рис. 4.1):

I – камеральний, орієнтаційний або підготовчий – на даному етапі визначаємо спеціалізацію фахівців та їх професійну спрямованість; на основі отриманих даних формуємо зміст навчання і розробляємо план і програму навчання, які можуть коригуватися у ході II етапу, зокрема після активізації їх набутих знань, умінь і навичок;

II – організаційний, системно-моделюючий або основний – отримання нових знань та їх закріплення, формування пізнавальної активності і мотивації шляхом використання інноваційних технологій;

III – діяльнісний – узагальнення і підведення підсумків навчання, впровадження здобутих знань, умінь, навичок у практичній і виробничій діяльності [62].



**Рис. 4.1. Структурно-організаційна схема навчання фахівців природоохоронної галузі екологічного моніторингу в системі післядипломної освіти:**

*I – камеральний етап; II – організаційний етап; III – діяльнісний етап*

Під час II етапу формуються професійні, системно-моделюючі, науково-дослідницькі компетентності, які на III етапі закріплюються і впроваджуються у професійній сфері. Такий підхід до організації навчання з екологічного моніторингу забезпечує неперервність, використання різноманітних форм та методів навчання, зокрема активне впровадження інноваційних технологій, що є характерним для навчання дорослих [62].

Залежно від форми навчання, кваліфікації фахівців природоохоронної галузі, цільового призначення освіти дорослих, формується зміст і структура теоретичного і практичного наповнення модулів, навчально-методичне, інформаційне-аналітичне, матеріально-технічне і кадрове забезпечення.

Діагностика рівня сформованості професійних компетентностей з екологічного моніторингу здійснюється на рівні вхідного, проміжного і кінцевого контролю [62]:

- вхідний – проходить у вигляді тестування та проблемних діалогів, за рахунок яких відбувається скринінг попередньо отриманих знань, умінь та навичок;

- проміжний – проходить у вигляді виконання ситуаційних завдань, творчих завдань, за допомогою яких узагальнюються і систематизуються отримані нові сучасні наукові знання з питань екологічного моніторингу;

- кінцевий – виконання випускової роботи, представлення власних результатів у вигляді написання статті та доповіді на конференції. Дана робота є відображенням сформованих додаткових професійних компетентностей у фахівців природоохоронної галузі з екологічного моніторингу.

По закінченню навчання слухачі традиційно пишуть залікові роботи, зазвичай реферативного характеру, які захищають. Для закріплення сформованих професійних системно-моделюючих компетентностей пропонуємо в кінці навчання організувати Інтернет-конференцію, на якій фахівців зможуть представити власні розробки та результати дослідження з екологічного моніторингу [62].

Після проходження курсів фахівці природоохоронної галузі продовжують брати участь у заходах наукового та професійного спрямування: семінари (наукові, регіональні, всеукраїнські), круглі столи, конференції (науково-практичні, всеукраїнські, міжнародні), а також набувати здатність до професійного самовдосконалення та саморозвитку впродовж життя.

#### **4.2. Змістово-організаційні засади підвищення кваліфікації фахівців природоохоронної галузі з екологічного моніторингу в післядипломній освіті**

У Концепції екологічної освіти України зазначено, що підготовка громадян із високим рівнем екологічних знань, екологічної свідомості й культури на основі нових критеріїв оцінки взаємовідносин людського суспільства й природи повинна стати одним із головних важелів у вирішенні надзвичайно гострих екологічних і соціально-економічних проблем сучасної України. Екологічна освіта розглядається як неперервний процес, що охоплює всі вікові, соціальні та професійні групи населення і ґрунтується на принципах системності, безперервності, універсальності зв'язків усіх природних компонентів і процесів, міждисциплінарності, поєднання високопрофесійних екологічних знань із високоморальними загальнолюдськими цінностями [163].

Підготовку фахівців природоохоронної галузі на різних рівнях забезпечують заклади вищої освіти. Післядипломна освіта забезпечує неперервність екологічної освіти та призначена для підвищення кваліфікації, стажування, перепідготовки [42]:

- службовців і керівників у сфері охорони навколишнього середовища;
- науковців, які займаються науковими дослідженнями екологічного спрямування;
- педагогів, викладачів дисциплін екологічного профілю;
- інженерів-екологів різних напрямків, тощо.

Розроблений нами зміст професійної освіти з питань екологічного моніторингу здійснено відповідно до соціально-екологічного замовлення суспільства і відображено у спеціальному курсі «Моніторинг стану і розвитку систем». Курс розрахований на 120 год., що відповідає 4 кредитам ECTS. Оволодіння дисципліною передбачає вивчення трьох змістовних модулів (табл. 4.1).

Таблиця 4.1

**Тематика навчання фахівців природоохоронної галузі з екологічного моніторингу в системі післядипломної освіти**

№ п/п	Змістовний модуль	Тема занять
1.	Нормативно-правовий природоохоронний і природоресурсний базис з моніторингу довкілля	Нормативно-правове забезпечення моніторингу довкілля.
		Індикатори якості складових навколишнього природного середовища і сталості розвитку еко-, агро-, урбо-, техносистем.
		Параметри діагностики стану складових довкілля.
2.	Теоретико-методологічний моніторинг у сферах діяльності	Методологія організації екологічного моніторингу на рівнях управління природоохоронної діяльності.
		Зменшення інтегрально-деструктивного впливу виробничої сфери на довкілля та принципи екологізації виробництва.
		Використання інформаційних технологій при організації і проведенні екологічного моніторингу.
3.	Аналітично-прогнозуючий моніторинг за видами діяльності	Методики прогнозування і моделювання стану і розвитку екологічних ситуацій та використання неформальних методів системного аналізу для вибору оптимальних шляхів оптимізації якості складових навколишнього середовища.

Зміст навчання формується на теоретичному, методичному, методологічному, науково-дослідницькому, прогностичному рівнях, вибір спрямованості якого спирається на отриманий професійний досвід фахівців природоохоронної галузі з екологічного моніторингу. У дослідженні визначено основні тематики занять у змістовних модулях підготовки для слухачів курсів підвищення кваліфікації, які є обов'язковими для вивчення, оскільки формують основу для формування професійно-практичної,

системно-моделюючої, науково-дослідницької складової професійної компетентності [42].

При викладанні даних тем використовуються проблемні, активні, інтерактивні, ситуаційні методи навчання, від вибору яких залежить використання тих чи інших форм навчання [42].

**Перший змістовний модуль** «Нормативно-правовий природоохоронний і природоресурсний базис з моніторингу довкілля» передбачає вивчення нормативно-правового базису з екологічного моніторингу, який постійно змінюється. Здатність оперувати нормативно-правовими документами забезпечує формування нормативно-правової компетентності під час вивчення теми *«Нормативно-правове забезпечення моніторингу довкілля»*, яка включає [42]:

- правову грамотність, що надає екологу можливість вільно орієнтуватись у правових екологічних явищах та ситуаціях, визначати правові причинно-наслідкові зв'язки, виділяти та розрізняти правові відносини людини з суспільством та навколишнім природним середовищем, приймати обґрунтовані та професійні рішення і здійснювати їх відповідно до екологічного законодавства;

- знання екологічного права та екологічного законодавства, розуміння його вимог, заборон, дозволів уможлиблює володіння екологами навичками та вмінням захищати правові відносини між людиною, суспільством та природним навколишнім середовищем;

- здатність до здійснення громадського екологічного контролю за дотриманням норм екологічного законодавства різними організаціями, установами, юридичними та фізичними особами незалежно від підпорядкування;

- здатність до використання нормативно-правових документів з охорони навколишнього природного середовища для визначення та встановлення стану екологічної ситуації регіонів, районів та областей [42].

Вивчення теми *«Індикатори якості складових навколишнього природного середовища і сталості розвитку еко-, агро-, урбо-, техносистем»* розглядає впровадження інтегрованих показників стану навколишнього природного середовища, що дозволяє фахівцям узгоджено вивчати проблеми стану середовища, людського існування і соціально-економічного розвитку. Дана тема ознайомлює з комплексним інструментарієм для виміру та репрезентації еколого-економічних тенденцій в країні на основі трьох типів показників: показники сучасного стану; показники впливу або тиску; показники, що регулюють вплив на навколишнє середовище [42, 142, 375, 390].

У процесі вивчення цієї теми у фахівців формується здатність до ресурсовідновлення, зокрема застосування індикаторів сталого розвитку з метою відновлення природних ресурсів та популяційно-видового складу природних і штучних екосистемах; розроблення природоохоронних заходів та шляхів покращення ресурсовідновлюючої здатності всіх компонентів екосистем.

Під час вивчення теми *«Параметри діагностики стану складових довкілля»* фахівці природоохоронної галузі оволодівають методологією здійснення оцінки основних параметрів стану компонентів навколишнього природного середовища із застосуванням останніх наукових доробків. Фахівців набувають природоохоронної складової професійної компетентності, до якої відноситься вміння оцінювати вплив шкідливих факторів на навколишнє природне середовище, а саме водного середовища, повітря, зоо- та фітоценозів; визначати та розробляти заходи щодо охорони та захисту природних ресурсів, а також біологічного різноманіття [42].

У процесі вивчення першого змістовного модуля фахівці природоохоронної галузі повинні виконати завдання на тему *«Визначення індикаторів якості окремих компонентів довкілля»*, що дозволить засвоїти фахівцям ключові питання першого змістовного модуля.

*Другий змістовний модуль* «Теоретико-методологічний моніторинг у сферах діяльності» передбачає вивчення організації і порядку проведення екологічного моніторингу за окремими компонентами довкілля та за видами джерел забруднення .

Теоретико-практичні аспекти методології організації екологічного моніторингу розглядають під час теми «Методологія організації екологічного моніторингу на рівнях управління природоохоронної діяльності», що сформує у фахівців:

- інструментальної компетентності щодо здійснення екологічного контролю об'єктів агросфери; систему та організаційні складові моніторингових досліджень у сфері ґрунтів, атмосфери, гідросфери, шкідливих організмів в агроценозах та меліорованих земель. тощо;

- природоохоронної компетентності, яка спрямована на отримання навичок планування управлінського процесу природоохоронною діяльністю; розроблення заходів щодо охорони видів флори та фауни, а також охорони та відповідального споживання природних ресурсів довкілля; пропагування та виконання природоохоронних програм для забезпечення ефективного управління природними ресурсами.

Дана тема вивчається під час лекційного заняття, а її основні питання входять до виконання курсової роботи, яку фахівці захищають по закінченню курсів [42].

Друга тема *«Зменшення інтегрально-деструктивного впливу виробничої сфери на довкілля та принципи екологізації виробництва»* винесено на лабораторне заняття, на якому фахівці вивчають сучасні природоохоронні технології та їх вплив на зменшення викидів або скидів забруднюючих речовини у навколишнє природне середовище. Також фахівці вивчають документальний супровід та особливості впровадження технології на підприємствах [42].

Під час лабораторного заняття вивчається тема *«Використання інформаційних технологій при організації і проведення екологічного*



*моніторингу».* У результаті вивчення якої фахівців здобувають інструментальні та інформаційно-комп'ютерні компетентності, зокрема здатність до узагальнення й систематизації інформаційних даних щодо стану екологічної безпеки різних систем, розробки операційної інвентаризації інформаційних результатів екологічного дослідження, використання й наповнення геоінформаційних баз даних моніторингу довкілля; застосування даних суцільного і спеціального моніторингу, експрес методів діагностики і автоматизованих систем відбору зразків мобільних лабораторій під час виїзних, польових, експедиційних та лабораторних досліджень, вміння роботи в комп'ютерних мережах та управління інформацією, сучасними приладами оцінки стану компонентів довкілля, навик використання програмних засобів для презентації власних результатів дослідження і програмування заходів екологізації видів діяльності [42].

Дана тема передбачає вивчення наступних питань:

1. Сучасні інформаційні системи збору , узагальнення та систематизації даних з моніторингу довкілля.
2. Формування баз даних.
3. Використання інформаційних технологій під час оцінки стану окремих компонентів довкілля.
4. Розробка регіональних і локальних програм з моніторингу довкілля, їх представлення [42].

Під час самостійного опрацювання другого змістовного модуля фахівці виконують завдання з розробки програми моніторингу, із створення бази даних щодо стану навколишнього природного середовища на локальному рівні.

***Третій змістовний модуль*** «Аналітично-прогнозуючий моніторинг за видами діяльності». Вивчення цього модулю проходить за однією комплексною темою, питання якої розглядаються на лекційних і лабораторних заняттях.

Під час лекційних занять вивчаються такі питання з теми *«Методики прогнозування і моделювання стану і розвитку екологічних ситуацій та використання неформальних методів системного аналізу для вибору оптимальних шляхів оптимізації якості складових навколишнього середовища»* [42]:

1. Теоретичні основи моделювання та прогнозування стану довкілля з використанням основних індикаторів сталості та індексів розвитку людського потенціалу суспільства.

2. Характеристика методів та інструментів системного аналізу якості навколишнього середовища.

У ході лабораторних робіт фахівці моделюють екологічні ситуації на місцевому рівні, їх стан та розвиток; здійснюють SWOT-аналіз вирішення екологічної проблеми; використовують інструменти системного аналізу для оцінки якості компонентів довкілля та вибору оптимальних шляхів щодо збереження навколишнього природного середовища [42].

Змістовна і структурна побудова спеціального курсу для підвищення кваліфікації фахівців природоохоронної галузі здійснено на основі компетентнісного підходу, забезпечує потреби та виклики сучасного суспільства з врахуванням складових сталого розвитку (екологічної, соціальної, економічної), створює умови для його постійного оновлення з врахуванням сучасних наукових досліджень у галузі екології, техніки, освіти.

Під час вивчення даного спецкурсу у процесі підвищення кваліфікації фахівців природоохоронної галузі проходять діагностування знань, умінь та навичок з екологічного моніторингу. Підсумковий контроль передбачає якість засвоєння фахівцями навчального матеріалу у вигляді письмового тестування, розробки та захисту курсової роботи [42].

Отже, розроблений спеціальний курс «Моніторинг стану та розвитку систем» для підвищення кваліфікації фахівців у післядипломній освіті, засвоєння якого дасть змогу фахівцям з екології, охорони навколишнього

середовища та збалансованого природокористування оволодіти новою професійною компетентністю.

#### **4.3. Особливості організації неперервного професійного розвитку фахівців з екологічного моніторингу на засадах акмеологічного підходу**

У сучасному і динамічному світі, який постійно змінюється, фахівці природоохоронної галузі повинні вчасно виявляти та передбачати екологічні стани і ризики в навколишньому природному середовищі. Для цього їм необхідно володіти актуальною інформацією щодо методології і методики дослідження компонентів довкілля, моделювання та прогнозування їх станів, вибору сучасних природоохоронних заходів тощо. Отримувати нові знання фахівці природоохоронної галузі можуть у післядипломній освіті. При цьому велика роль відводиться самоосвіті та саморозвитку фахівця, яка забезпечує неперервність в освіті дорослих [52].

Найбільш складно у післядипломній освіті практично організувати самоосвіту, яка б спонукала фахівців природоохоронної галузі до мотивації удосконалення та підвищення їх професійної компетентності.

Оскільки зміст, структура та організація самоосвіти фахівців природоохоронної галузі не розкрита у нормативних та методичних документах, тому необхідно дослідити теоретичні аспекти поняття «самоосвіта» та практичне використання підготовки курсової роботи, як результату цілеспрямованого освоєння сучасного науково-практичного досвіду, щодо планування та проведення моніторингових досліджень компонентів довкілля, через самостійну діяльність і його реалізацію у професійній діяльності [52].

У педагогіці достатньо досліджені фундаментальні основи системи післядипломної освіти [9]; важливість освіти і самоосвіти у зростанні професійної компетентності фахівців їх конкурентоспроможності, насичення їх знаннями, вміннями і навичками у конкретній галузі [75]; взаємозв'язок освіти і самоосвіти [168]; теоретичні аспекти змісту та структури самоосвіти

[336]; психолого-педагогічні аспекти самоосвіти [301]; основні принципи, форми і методи організації самоосвіти [12, 401, 414]; питання екологічної освіти і культури, зокрема її розглядають як інструмент екологічної свідомості фахівця [23, 374, 381, 384]; самостійне навчання у професійній освіті еколога, його самовизначенні [52, 131].

Необхідність розробки структури та змісту самоосвіти у фаховому вдосконаленні фахівців природоохоронної галузі, важливості теоретичного обґрунтування розробки курсової роботи в освіті дорослих зумовлена практичним впровадженням у подальшій виробничій діяльності. Отже, зростає необхідність у дослідженні змісту і методологічного забезпечення підготовки фахівців екологічного спрямування в післядипломній освіті та самоосвіти, інтеграцію в їхній виробничій діяльності професійного і особистісного компонента [52].

У Законі України «Про освіту» (2017) окремо виділено інформальну освіту або самоосвіту, яка передбачає «самоорганізоване здобуття особою певних компетентностей, зокрема під час повсякденної діяльності, пов'язаної з професійною, громадською або іншою діяльністю, родиною чи дозвіллям» [133]. Отже, вона розглядається як самостійна структура, поза формальною системою освіти і не вимагає державних витрат, але потребує розвитку високої здатності до мотивації навчання, яка включає участь фахівця у конференціях, наукових проектах тощо [248, 418, 427]. Також самоосвіту можна розглядати як частину професійного життя людини, оскільки у будь-якій галузі виробництва професійне зростання фахівця здійснюється шляхом курсового (на курсах підвищення кваліфікації, перепідготовки, стажування) та індивідуального (самостійне опрацювання теоретичної, наукової, аналітичної інформації) навчання [52].

Принципами організації самоосвіти є системність, послідовність, зв'язок з практичною діяльністю, взаємозв'язок науково-дослідницьких та методологічних знань, комплексне вивчення складних екологічних задач,

відповідність змісту самоосвіти професійному рівню фахівця природоохоронної галузі.

Структурно-функціональна організація самоосвіти у фахівців природоохоронної галузі залежить від рівня його підготовки, мети вдосконалення професійної компетентності і включає такі етапи [52]:

1 - діагностичний – налаштування до самостійної роботи, вибір мети і теми індивідуального навчання щодо самовдосконалення знань, умінь та навичок; встановлення послідовності дій у самонавчанні; ситуативна потреба у здобутті певної складової професійної компетентності самостійно;

2 - освітньо-організаційний – ознайомлення з нормативно-правовими, науковим, методичними, інформаційно-аналітичними літературними джерелами з вибраної екологічно-професійної проблематики; підготовка науково-методичних матеріалів та обладнання; використовувати нові інформаційні технології для задоволення власних професійних потреб;

3 – практично-дослідницький – послідовне вирішення поставлених завдань, який включає планування моніторингових спостережень, добір сучасних методів дослідження, постановка дослідження, вибір новітніх методологій проведення аналізу та оцінки, визначення індикаторів якості довкілля тощо;

4 – результативно-узагальнюючий – передбачає теоретичне осмислення, аналіз і узагальнення отриманих нових професійних знань, умінь та навичок; розробку сценаріїв розвитку екологічних ситуацій, їх моделювання та прогнозування; представлення власних результатів та їх обговорення на наукових конференціях; критичне осмислення мети самоосвіти та можливе її коригування з завданнями професійної діяльності;

5 – підсумково-контрольний – узагальнення самостійного навчання і розвитку, оформлення результатів (написання курсової роботи, програми моніторингу довкілля для конкретного населеного пункту), формулювання висновків та визначення перспектив у подальшій освітній і виробничій

діяльності, впровадження результатів самонавчання та саморозвитку у професійному та повсякденному житті [52].

На всіх етапах самостійного навчання фахівець природоохоронної галузі контролює здобуття освіти, оцінює її якість, коригує з практичним впровадженням, порівнює здобуті знання зі запланованими, а отже набуває здатності до самоконтролю, самооцінки, самоаналізу, самокорекції [52].

Ключовими принципами самоосвітньої діяльності в результаті професійного вдосконалення фахівців з екологічного моніторингу на всіх етапах є вивчення теоретико-фундаментальної та науково-практичної літератури, яка включає питання методології організації наукових спостережень і досліджень, методіку здійснення комплексної оцінки довкілля, визначення індексів стану, впливу і розвитку систем; поєднання отриманих теоретичних знань з практичною діяльністю; поєднання самостійного навчання з колективними формами підвищення кваліфікації [52].

Основними формами самоосвіти є систематичне вивчення наукової літератури, виконання міжкурсів завдань, заняття на курсах підвищення кваліфікації, проходження стажування у науково-дослідних інститутах, державних установах чи на виробництві, виступи на конференціях, форумах, семінарах.

У результаті самоосвіти, за рахунок систематичного, планомірного і цілеспрямованого підходу фахівець природоохоронної галузі здобуває нові професійні компетентності, які вони застосовують у своїй практичній, виробничій діяльності, здійснюють обмін за рахунок інформаційних технологій та розповсюджують у професійному колі.

Підвищувати свій професійний рівень фахівці природоохоронної галузі можуть на виставках, практикумах, семінарах, тренінгах, конференціях. У курсовий період, під час підвищення кваліфікації, вони розпочинають проекти з розробки системи екологічного моніторингу для «Малої Батьківщини». Проекти відображають регіональні екологічні проблеми

компонентів навколишнього природного середовища, методи визначення їх стану, кризових явищ та шляхів розв'язання складних екологічних задач та збереження довкілля на конкретній території, і завершуються у післякурсний період навчання шляхом самоосвіти, саморозвитку, самоорганізації. Дана робота містить основні питання з екологічного моніторингу, моделювання і прогнозування стану довкілля, сталого розвитку суспільства, системного аналізу якості навколишнього середовища і виконується в результаті самоосвітньої діяльності [52].

Етапи підготовки курсової роботи з розробки системи моніторингу довкілля для «Малої Батьківщини» та їх зміст наведено у табл. 4.2. Вибір тематики курсової роботи буде здійснювати відповідно до спеціалізації фахівця, а отже може розглядатися стаціонарний, кризовий, виробничий та науковий моніторинг, як окремих компонентів довкілля, так і в цілому навколишнє природне середовище регіону [52]. Важливим аспектом є вивчення сучасних інформаційних систем екологічного моніторингу, при цьому фахівці природоохоронної галузі повинні здійснювати аналіз щодо виявлення їх слабких сторін, можливості об'єднання вузькоспеціалізованих систем у єдину інформаційну, для розробки алгоритму власних наукових досліджень і побудови системи моніторингу, яка дозволить вивчати просторово-географічний або виробничий об'єкт дослідження в науково-дослідницькій, практичній роботі фахівця.

*Таблиця 4.2*

**Етапи та зміст підготовки курсової роботи з розробки системи моніторингу довкілля для «Малої Батьківщини»**

№ з/п	Етапи	Структурні компоненти	Змістовне наповнення
1	2	3	4
1.	Камеральний	1. Вибір проблеми дослідження	вивчення екологічних проблем у довкіллі регіону, населеного пункту; виявлення джерел забруднення; аналіз нормативно-правових, літературних, статистичних та інформаційних джерел з даної проблематики
		2. Постановка мети та завдання дослідження	на основі поставленої мети сформулювати завдання, визначити об'єкти, суб'єкти, параметри моніторингових дослідження

1	2	3	4
2.	Методологічний	1. Методи діагностики параметрів складових розробленої системи	опрацювання сучасних методик з визначення якісного стану компонентів довкілля, вибір нових методів та технічних засобів діагностики
3.	Експериментальний	1. Розробка проекту мережі екологічного моніторингу на рівнях управління	Визначення місць спостережень (постів, пунктів), періодичність їх проведення; нанесення маршрутів спостережень на карту регіону або населеного пункту,
		2. Умови проведення моніторингових досліджень	Відбір та підготовка проб, проведення польових та лабораторних досліджень
		3. Інтерпретація результатів дослідження	Обробка отриманих результатів за допомогою математичних та статистичних методів; оцінка екологічного стану досліджуваної території, використовуючи різні методики комплексної оцінки компонентів довкілля; визначення індикаторів стану, впливу та розвитку систем
4.	Результативно-рекомендаційний	1. Етапи реалізації моніторингових досліджень	створення інформаційної бази для власного опису територіального об'єкту дослідження (еколого-географічний опис); моделювання та прогнозування стану довкілля
		2. Заходи реалізації програми	розробка практичних рекомендацій щодо покращення стану довкілля, його збереження; обґрунтування запропонованих природо-охоронних технологій та заходів
		3. Критерії оцінки виконання запропонованих заходів на засадах сталості	якісне поліпшення управлінських рішень в галузі охорони довкілля та раціонального природокористування; ефективність використання засобів спостережень за станом довкілля та антропо-генним впливом на нього; функціонування єдиної інформаційно-аналітичної системи, що забезпечить можливість об'єднання всіх моніторингових даних регіону чи населеного пункту

Виконання курсової роботи, як форми самоосвіти у системі післядипломної освіти, сформує у фахівця здатність до самостійності, самовизначеності, самореалізації, самоуправління, саморозвитку, при цьому набутий професійний досвід стане джерелом освіти для його колег [52].

Складовою моделі розвитку професійних компетентностей у фахівців природоохоронної галузі є професійне самовдосконалення, зокрема аналітико-прогностичної, організаційно-координаційної, науково-



методичної, контрольної-оцінюючої, системно-дослідницько-прогнозуючої складової професійної компетентності, що відображають здатність до системного аналізу складних екологічних задач, ефективного практичного впровадження природоохоронних заходів, навички та вміння прогнозувати наслідки управлінських рішень у галузі екології, охорони навколишнього середовища та раціонального природокористування.

#### **4.4. Стажування у післядипломній освіті як форма професійного розвитку фахівців природоохоронної галузі з екологічного моніторингу**

Сучасні тенденції економічного розвитку суспільства обумовлюють необхідність формування високо професійних фахівців екологічного спрямування, які є компетентними у своїй професійній діяльності, інтелектуально та творчо розвинутими, конкурентоздатними на ринку праці. Це забезпечується системою підготовки, перепідготовки, підвищення кваліфікації кадрів, що вирішують питання екології, охорони навколишнього середовища та екологічної безпеки держави. Зміст їх професійної підготовки має відповідати потребам суспільства, враховувати досягнення науки і техніки, інноваційних технологій, вітчизняного та зарубіжного досвіду у виробничій, державній, освітній сферах.

Серед основних форм професійного розвитку фахівців екологічного спрямування є стажування, яке сприяє розширенню їх світогляду, формуванню нових професійно-практичних компетентностей, зростанню його самостійності, ініціативності, відповідальності.

Отже, формування змісту та організації стажування фахівців з екології, обґрунтування форм, видів та методів його реалізації є актуальним, особливо в контексті переходу на засади сталого розвитку в Україні.

Фундаментальні основи системи післядипломної освіти висвітлює у своїх роботах Андрущенко В.П. [9]. В системі післядипломної освіти дорослі налаштовані завжди на якісний кінцевий результат навчання, який вони будуть використовувати у виробничій діяльності та у повсякденному житті.

Значимість освіти і самоосвіти у зростанні професійної компетентності фахівців, їх конкурентоспроможності, насичення їх знаннями, вміннями і навичками у конкретній галузі підкреслював Вершловський С.Г. [75]. Шляхи удосконалення організації роботи за видами діяльності у системі післядипломної освіти розкривають у дослідженнях Протасова Н.Г., Раціна Т.В., Сисоєва С.О., Алексюк А.М. [251, 272, 273, 279].

Питання екологічної освіти і культури вивчають Білявський Г.О. [26, 27], Саєнко Т.В. [304, 305], Білецька Г.А. [23], Рідей Н.М. [287, 291, 294], Скиба Ю.А. [311]. та інші, зокрема її розглядають як інструмент екологічної свідомості фахівця [374, 381, 475]. У своїх працях Н.С. Журавська [131] досліджує самостійне навчання у професійній освіті еколога, його самовизначенні.

Проте, в Україні не проводилося наукових досліджень щодо особливостей стажування фахівців природоохоронної галузі, як форми підвищення кваліфікації фахівців, його практичного впливу на якість професійних обов'язків, формування рекомендацій з його вдосконалення та впровадження у виробничій діяльності.

Стажування є складовою частиною системи післядипломної освіти. Згідно Закону України «Про освіту» (2017), «стажування – це набуття особою практичного досвіду виконання завдань та обов'язків у певній професійній діяльності або галузі знань» [133]. Стажування фахівців природоохоронної галузі з екологічного моніторингу має на меті підвищення їх практичного досвіду, оволодіння новими методиками сучасних досліджень, вивчення методології оцінювання стану навколишнього природного середовища, удосконалення практики організації і проведення моніторингу окремих компонентів довкілля, а також набуття професійних і особистих якостей.

Стажування виконує наступні завдання:

- підготовка молодих фахівців природоохоронної галузі до виконання професійних обов'язків у державній, науковій, виробничій та освітній сферах;

- набуття організаційно-практичних компетентностей, згідно посадових обов'язків (інспектор державний з техногенного та екологічного нагляду; громадський інспектор з використання та охорони земель, інспектор з використання водних ресурсів, інженер з охорони природно-заповідного фонду, фахівець з дистанційного зондування землі та аерокосмічного моніторингу, фахівець з геосистемного моніторингу навколишнього середовища, організатор природокористування, стажист-дослідник тощо) [48];

- поглиблення одержаних теоретичних знань та оволодіння методиками проведення моніторингу довкілля на різних рівнях і за окремими видами;

- вивчення вітчизняного та міжнародного практичного досвіду щодо особливостей організації моніторингу довкілля, в тому числі функціонування глобальної системи моніторингу довкілля;

- набуття нових професійно-практичних компетентностей.

Стажування може бути: а) довгостроковим, яке спрямовується на оволодіння, поглиблення, розширення та удосконалення фахівцями з екології спеціально-фахових, науково-методичних і аналітико-прогнозуючих компетентностей під час вивчення вітчизняного і зарубіжного досвіду; б) короткостроковим, яке спрямовується на розвиток і вдосконалення особистісно-професійних, управлінських компетентностей під час семінарів різного виду, тренінгів, вебінарів тощо. Не залежно від тривалості проходження стажування, на завершальному етапі фахівець проходить підсумковий контроль і отримує відповідний документ про післядипломну освіту.

Нами розроблено тематичне наповнення стажування фахівців з екології різного професійного спрямування, а саме науково-педагогічних працівників, які здійснюють підготовку майбутніх фахівців природоохоронної галузі; працівників державних установ та їх структурних підрозділів з питань екології, охорони навколишнього середовища та збалансованого

природокористування; інженерів-екологів на підприємствах, організаціях і установах, що забезпечують дотримання норм екологічного законодавства; науковців, що здійснюють сучасні дослідження з екологічного моніторингу, пошуку і розробки нових методів, методик аналізу, оцінки, прогнозування, методології наукового пізнання тощо (рис. 4.2) [48].

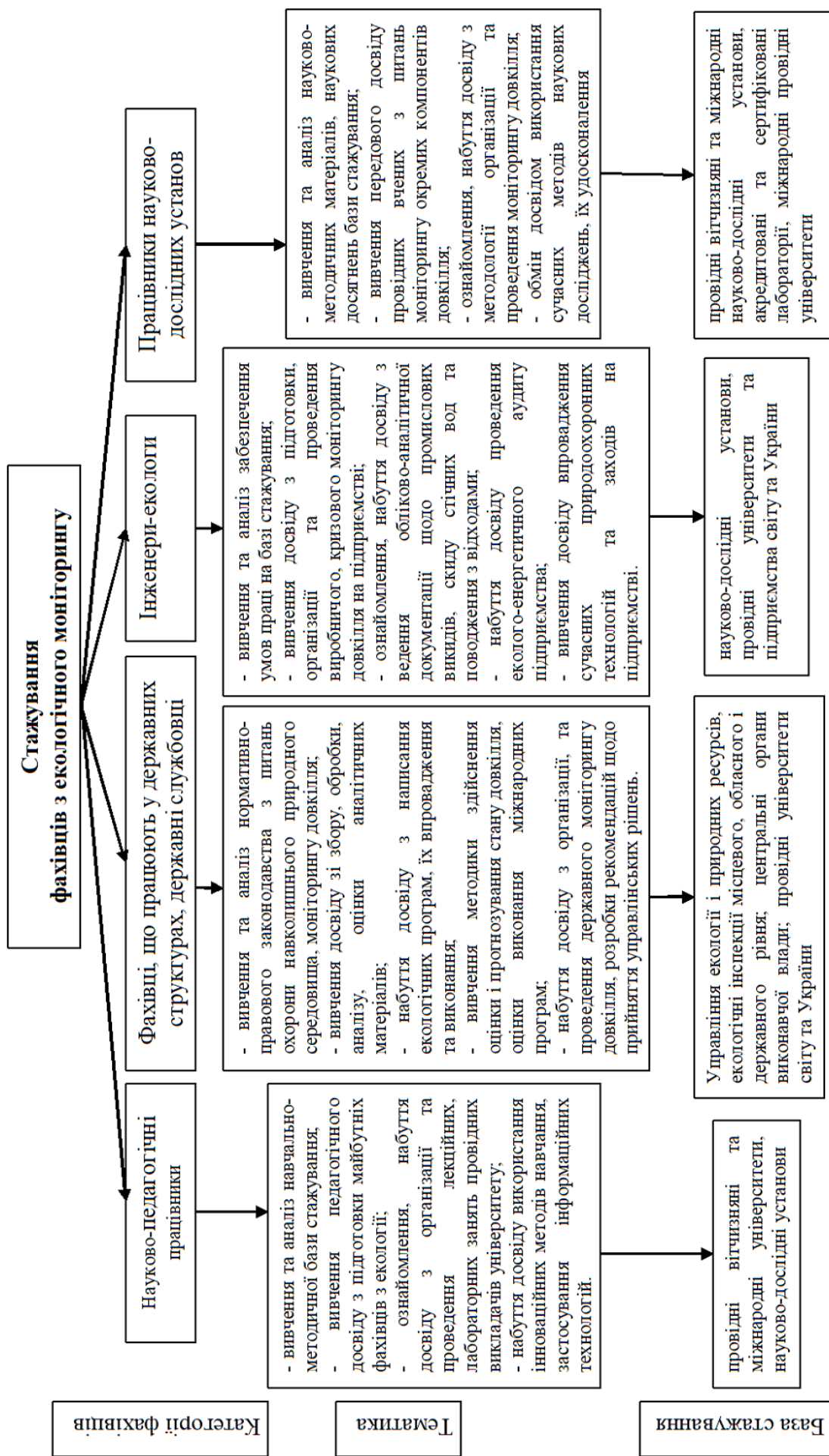
Особливістю сучасного стажування є академічна і наукова мобільність, що сприяє тісному міжнародному співробітництву, у тому числі міжнародному стажуванню фахівців природоохоронної галузі. Це дозволяє розширювати і розвивати культурно-економічні зв'язки, сприяти науково-технічному прогресу за рахунок обміну науково-дослідницьких та інженерно-технічних ідей, розробок, досвіду. Проходження стажування молодих фахівців за кордоном, розвиває та удосконалює професійно-практичну та мовленеву компетентність, що полегшить в подальшому їх працевлаштування в Україні. Основними видами міжнародного стажування фахівців природоохоронної галузі є виробниче, наукове, освітнє, технічне стажування, конференції і семінари.

Організація стажування, незалежно від його мети, виду та тривалості, включає наступні етапи [48]:

I – організаційно-підготовчий етап – оформлення документів щодо стажування, в яких вказуються терміни і місце його проходження; розробляється програма стажування відповідно до професійної направленості фахівця з екології; призначається консультант стажування;

II – основний етап – забезпечення умов проходження стажування на робочому місці; виконання поставлених науково-методичних і виробничо-технічних завдань, згідно програми стажування, уточнення індивідуального плану консультантом;

III – контроль-підсумковий – контроль виконання програми стажування консультантом; складання індивідуального проекту досліджень за результатами стажування; підведення підсумків, отримання документа про проходження стажування;



**Рис. 4.2. Змістовно-організаційна структура стажування фахівців з екологічного моніторингу**

IV – практично-впроваджувальний – впровадження набутого досвіду у виробничій, науковій і освітній сферах діяльності; удосконалення сформованих професійно-практичних компетентностей шляхом самоосвіти, саморозвитку, самовиховання.

Будь-яке стажування фахівців екологічного спрямування здійснюється на принципах *динамічності* (доповнення та уточнення індивідуального плану), *неперервності* (задоволення потреб фахівців щодо терміну, місця та форми стажування, продовження удосконалення професійної діяльності шляхом самоосвіти), *перспективності* (усвідомлення перспектив навчання у професійній діяльності), *науковості* (поєднання знань з науки, освіти та виробництва, вивчення сучасного рівня науково-технічних розробок та досягнень).

#### **Висновки до розділу 4**

Здійснено аналіз щодо необхідності організації навчання екологічному моніторингу в післядипломній освіті, в результаті якого було виокремлено поліфункціональні та інтегровані функції, що сформуються у фахівців природоохоронної галузі. Проаналізовано кваліфікації фахівців, на основі яких виокремлено складові професійної компетентності з екологічного моніторингу, що необхідно удосконалити або сформувати у дорослих.

Визначено зміст, завдання, функції та методи навчання з екологічного моніторингу, що сприяло побудові структурно-організаційної схеми підготовки фахівців природоохоронної галузі з екологічного моніторингу, впровадження якого у системі післядипломної освіти забезпечує неперервність навчання дорослих.

Тематичне наповнення курсу здійснено за трьома змістовними модулями, в яких розкрито лекційні і лабораторні заняття, а також здійснення підсумкового контролю. Вивчення даного курсу сприяє удосконаленню особистісного і професійного становлення фахівців, розвитку наступних

складових професійної компетентності: соціально-особистісної, загально-практичної, спеціально-професійної компетентностей.

Проведений аналіз поняття «самоосвіта» дозволяє краще розуміти важливість його практичного застосування в системі післядипломної освіти фахівців природоохоронній галузі та у професійній діяльності. Охарактеризовано структурно-функціональну організацію самоосвіти, що сприяє зростанню професійної компетентності у фахівців природоохоронної галузі з екологічного моніторингу, визначено основні принципи та форми самоосвітньої діяльності.

Розроблено структуру підготовки курсової роботи зі створення системи екологічного моніторингу для «Малої Батьківщини» як форми самоосвіти у міжкурсний період та під час підвищення кваліфікації, сприяє вдосконаленню професійних знань, умінь та навичок у фахівців природоохоронної галузі, у тому числі з екологічного моніторингу.

Визначено мету, завдання, тематику та основні бази стажування фахівців з екології, відповідно до їх професійної діяльності. Під час дослідження було виокремлено основні етапи з організації стажування фахівців, що забезпечать умови формування нових професійно-практичних компетентностей у фахівців природоохоронної галузі з екологічного моніторингу. Індивідуальна програма стажування та самоосвіта сприятимуть професійному становленню, розвитку креативно-творчої індивідуальності та особистісно-професійних якостей у фахівців природоохоронної галузі.

## **РОЗДІЛ 5. РОЗРОБКА, ВЕРИФІКАЦІЯ ТА ЕКСПЕРТНЕ ОЦІНЮВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ СИСТЕМИ ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ З ЕКОЛОГІЧНОГО МОНІТОРИНГУ**

### **5.1. Структурно-функціональна модель формування професійної компетентності фахівців природоохоронної галузі з екологічного моніторингу**

Для проведення наукового дослідження з проблематики підготовки висококваліфікованих фахівців природоохоронної галузі та розвитку їх фахової компетентності з екологічного моніторингу в контексті стратегії сталого розвитку, необхідно розробити модель формування професійної компетентності у фахівців природоохоронної галузі на різних рівнях Національної рамки кваліфікації та у системі післядипломної освіти.

Моделювання є основою системного аналізу досліджуваної проблеми, оскільки можна цілісно вивчити процес та виокремити усі елементи освітнього процесу [357]. Так, Н. Островерхова визначила моделювання як певний творчо-цілеспрямований процес з конструктивною, проектною, аналітичною та синтетичною діяльністю, що відображає об'єкт системи як ціле, так і окремі його елементи, які окреслюють функціональну спрямованість, забезпечують стабільність існування та розвитку об'єкта системи [240]. Інші автори, зокрема С. Харбатович, вважає, що даний підхід допоможе попередити негативні сценарії завдяки прогнозуванню розвитку окремих процесів у системі [350]. Учений В. Маслов вважав, що основною метою в моделюванні є побудова робочого аналогу, який є максимально наближеним до оригіналу, або його уявного відображення у словесній, графічній, динамічній, статичній чи об'ємних формах [190].

За допомогою моделювання об'єкт досліджується як сукупність елементів, кожен з елементів виокремлюється, узагальнюється за рахунок аналізу та синтезу, а в подальшому дані об'єднуються на основі певних



закономірностей та логічного мислення в єдине ціле, а отже всі сторони об'єкта

При побудові моделі нами було використано елементи педагогічного моделювання. Розроблена модель є системою, що відображає змістовну наповнюваність навчання як майбутніх фахівців, так і готових фахівців природоохоронної галузі, основні науково-методологічні положення (принципи, явища, процеси), які можуть бути скориговані відповідно до конкретних вимог професійної діяльності, а також до майбутнього розвитку у сфері освіти і екології [53, 388, 427].

Теоретичні аспекти моделювання у педагогіці вивчали О. Пірогова [253] і В. Міхеєв [208], який виділяє гносеологічний (проміжним об'єктом у процесі пізнання певного явища виступає модель), загальнометодологічний (оцінювання зв'язків між різними елементами, їх станом і характеристиками, на різних рівнях їх вивчення й опису), психологічний (описування різних сторін освітньої діяльності та виявлення психолого-педагогічних закономірностей) аспекти [208]. Використання методів моделювання у вищій школі досліджував Т. Ващик [70].

Метод педагогічного моделювання широко використовується для вивчення процесів і явищ, властивостей об'єктів, встановлення залежностей між усіма складовими навчально-пізнавальної діяльності [298, 347, 427].

У процесі моделювання важливим є виявлення основних ознак певної системи. Серед основних ознак, В. Маслов виділяє мету, завдання, функції та структурованість системи, ієрархічність, взаємозв'язок між складовими системами (внутрішній), між іншими системами, у томі числі більш загального рівня (зовнішній). Відсутність будь-якої ознаки системи призводить до руйнування її цілісності, нестабільності, а отже не можливо явище чи процес розглядати як систему, цілеспрямовано управляти нею та досягти мети її створення [190].

У результаті моделювання створюється модель, яка відображає певні зв'язки, функції та структуру об'єкту, основною метою якої є пояснення

властивостей характерних для даного об'єкта [170]. Модель є об'єктом, який спеціально створений, має вигляд схеми, формул, знакових форм та забезпечує просте відображення досліджуваного об'єкту, узагальнення його структури, властивостей та взаємозв'язків, як внутрішніх, так і зовнішніх [146]. Для моделі є характерним абстрагування внутрішніх і зовнішніх параметрів, які властиві системі [190]. Слід відмітити, що модель завжди є схематичним та спрощеним варіантом цілісного оригіналу, але водночас для неї є характерним цілісність, єдність, простота та зручність у використанні [240].

Отже, модель у педагогічному дослідженні є відображенням певного явища чи процесу, його структури, зв'язків, функцій, властивостей об'єкту та умов функціонування чи забезпечення педагогічного процесу. Проте у моделі відсутні не суттєві, другорядні елементи та властивості, що не мають визначального впливу на об'єкт, явище чи процес.

Проаналізувавши праці вчених [98, 158, 190], виділено вимоги, які забезпечують ефективне функціонування розробленої моделі: адекватність, що виражається у її відповідності основним характеристикам досліджуваної системи; простота та доступність, яка визначається зрозумілістю та легкістю у використанні побудованої моделі усіма учасниками дослідження; цілеспрямованість, яка відповідає меті, завданням, засобам та умовам; ієрархічність, що відображено у певній послідовності структурних елементів та взаємозв'язків; щільність структури полягає у відтворенні зовнішніх зв'язків між основними параметрами моделі та внутрішніх зв'язків між структурними її елементами.

Моделювання системи формування професійної компетентності у фахівців природоохоронної галузі зумовлена складністю і багатоаспектністю системи, виокремленням у ній основних компонентів, встановленням усієї сукупності взаємозв'язків, дослідженням характеристик як окремих елементів системи, так і системи вцілому, отриманням нових науково-

педагогічних і методологічних знань щодо організації і функціонування даної системи.

Структурно-функціональна модель формування професійної компетентності у фахівців природоохоронної галузі є узагальненою системою зі системно-інноваційним підходом до вдосконалення теоретичних знань і практичних умінь у галузі екологічного моніторингу, зокрема моніторингу сталості та розвитку систем [53, 388].

Структурно-функціональна модель є комплексною, оскільки містить основні етапи формування професійної компетентності фахівців природоохоронної галузі з екологічного моніторингу [53, 388]:

1) освітній ступінь Бакалавр – під час вивчення дисципліни «Моніторинг довкілля» (рис. 5.1-5.2);

2) освітній ступінь Магістр – під час вивчення професійно-практичних дисциплін, зокрема дисципліни «Системний аналіз якості навколишнього середовища», та виконання дипломної роботи (рис. 5.1-5.2);

3) здобувачі післядипломної освіти – вдосконалення професійної компетентності під час підвищення кваліфікації, стажування, перепідготовки фахівців природоохоронної галузі, зокрема при вивчення спецкурсу «Моніторинг сталого розвитку» з природоохоронним і природоресурсним, теоретико-методологічним, аналітико-прогнозуючим базисом, а також здобуття наукових ступенів (рис. 5.3).

Побудована модель є внутрішньо-організованою і функціонально-діяльнісною, яка включає цільовий, концептуальний, змістовний, операційно-діяльнісний, контрольний-регулятивний, результативно-діагностичний компоненти [53, 388].

*Цільовий компонент* визначає практичну спрямованість діяльності фахівців природоохоронної галузі з екологічного моніторингу. Даний компонент направлений на формування готовності у майбутніх фахівців і професіоналів з екологічного моніторингу до професійної та наукової діяльності, а також на підготовку, перепідготовку та підвищення кваліфікації



Рис. 5.1. Структурно-функціональна модель формування професійної компетентності у майбутніх фахівців і професіоналів з екологічного моніторингу (частина 1) (розроблено автором [53])

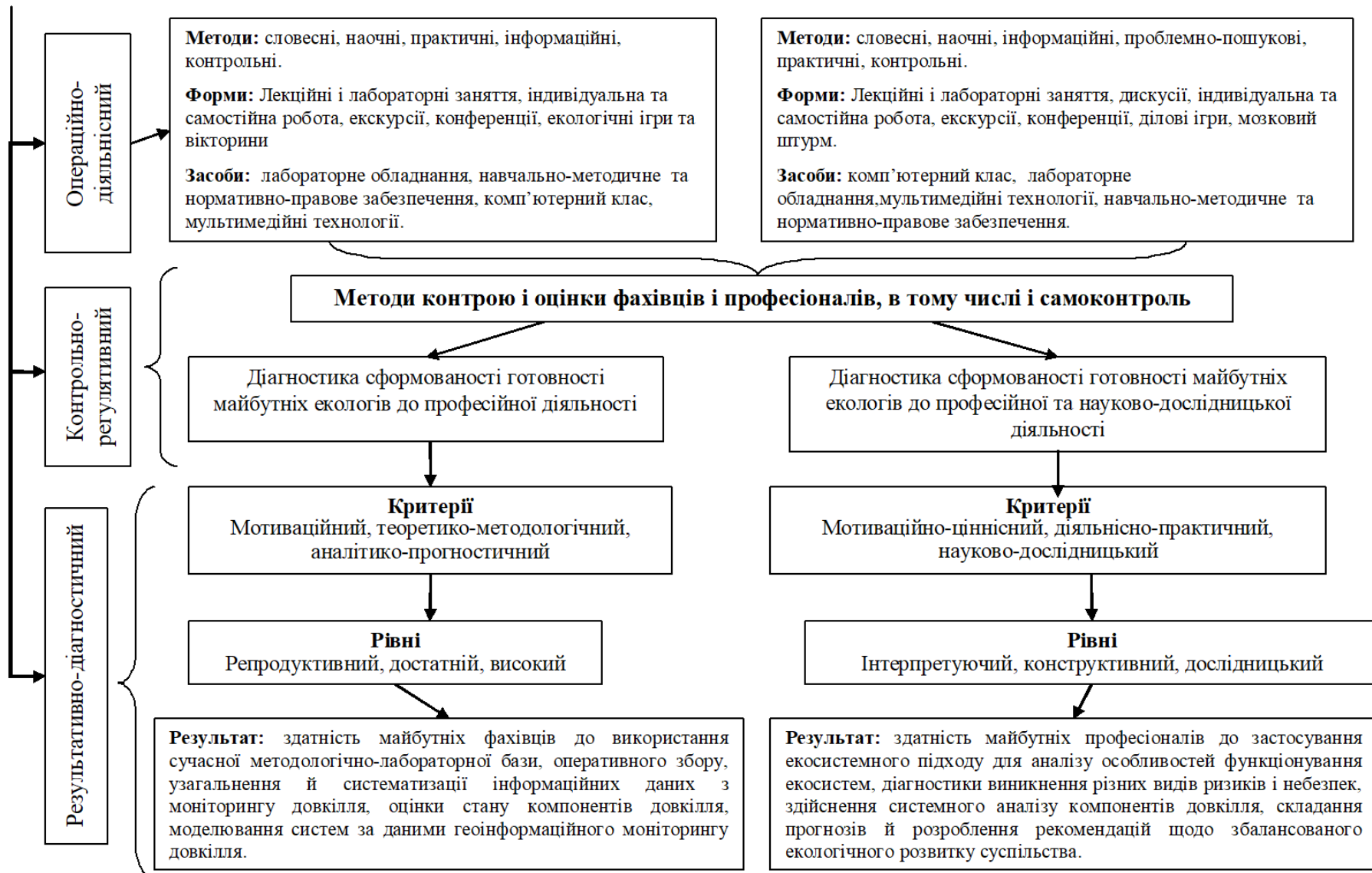


Рис. 5.2. Структурно-функціональна модель формування професійної компетентності у майбутніх фахівців і професіоналів з екологічного моніторингу (частина 2) (розроблено автором [53])

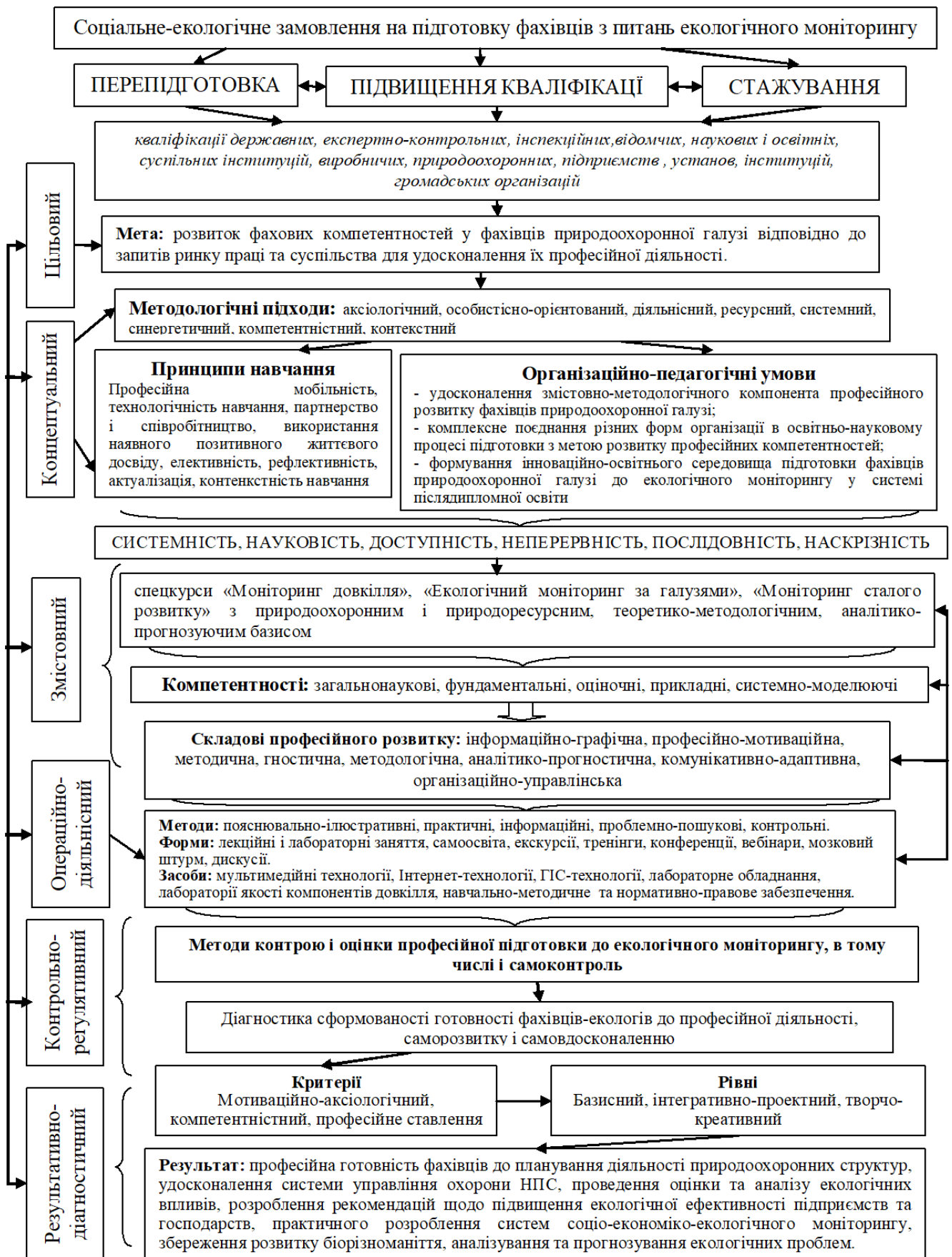


Рис. 5.3. Структурно-функціональна модель розвитку професійної компетентності фахівців природоохоронної галузі з екологічного моніторингу (розроблено автором [53])

фахівців природоохоронної галузі та забезпечує умови для самореалізації особистості, розкриття задатків та здібностей, формування професійної компетентності, зокрема здатності до вирішення складних екологічних ситуацій нестандартними і оперативними методами, до професійної мобільності [53, 388].

Даний компонент є системоутворюючим, оскільки всі інші компоненти моделі направлені на досягнення мети – підготовка компетентного, мобільного, конкурентоздатного фахівця з особистісними і професійними цінностями, з глибокими теоретично-фундаментальними і професійно-практичними знаннями, вміннями і навичками, який здатний вирішувати складні екологічні проблеми. Для формування мети проведено аналіз сучасного ринку праці, виявлення низької професійної активності та мотивації до діяльності серед фахівців природоохоронної галузі.

У системі післядипломної освіти основною метою є формування мотивації у фахівців природоохоронної галузі до самоосвіти, саморозвитку, самовдосконалення, що в подальшому і визначає методику вдосконалення професійної компетентності з екологічного моніторингу.

Завданнями професійної підготовки майбутніх фахівців і професіоналів природоохоронної галузі є формування фахової компетентності з екологічного моніторингу, а саме її особистісно-професійних, наукових, практично-прикладних, системно-моделюючих складових; готовності студентів до виконання професійно-практичних завдань якостей, здатностей. Завданнями професійного розвитку фахівців природоохоронної галузі у системі післядипломної освіти є: розвинути професійну компетентність з екологічного моніторингу; виділити особистісно-професійні якості; мотивувати до самовдосконалення у професійній діяльності протягом всього життя.

*Концептуальний компонент* окреслює методологічні підходи та науково-педагогічні принципи навчання, що забезпечують ефективність підготовки і вдосконалення професійної компетентності фахівців природоохоронної галузі з екологічного моніторингу, визначає організаційно-педагогічні умови [53, 388]. Основними теоретико-методологічними підходами навчання у системі

професійної підготовки та розвитку фахівців природоохоронної галузі з екологічного моніторингу є:

- аксіологічний – формування особистості, ціннісних ідеалів, уявлень, переконань, зокрема сутність існування людини і суспільства, потребу у професійному саморозвитку, шляхом самоосвіти і самовдосконалення;

- особистісно-орієнтований – розвиток індивідуальності особистості, надання вільного простору та свободи для самостійного прийняття рішень, вибору методів, засобів та методик оцінки якості складових довілля;

- діяльнісний – взаємозв'язок змісту освіти з професійною діяльністю фахівців з природоохоронної галузі;

- ресурсний – взаємодія внутрішнього потенціалу особистості та зовнішніх чинників, що сприяє її професійно-особистісному розвитку;

- системний – формування професійної компетентності фахівців природоохоронної галузі з екологічного моніторингу вивчається комплексно, як цілісна система, яка містить взаємопов'язані елементи, підсистеми, цілі, функції, внутрішні та зовнішні зв'язки;

- синергетичний – у ході формування професійної компетентності у фахівців з екологічного моніторингу визначаються міждисциплінарні взаємодії у аналізі наукових знань, ідей, методів, виявлення екологічних ситуацій та їх вирішення за рахунок сучасних наукових доробків;

- компетентнісний – набуття професійних якостей та здатностей, досвіду щодо вирішення професійних задач та життєвих проблем, виконання базових функцій в умовах розвитку сучасного суспільства;

- контекстний – формування професійного змісту навчання та використання форм та методів, що відповідають фаховій підготовці фахівців, послідовне формування професійної компетентності від базових загально-наукових до науково-дослідницьких з екологічного моніторингу.

Принципами навчання у системі фахової підготовки майбутніх фахівців природоохоронної галузі є ситуативність, активність, наступність, функціональність, розвиток творчого потенціалу. У системі професійно-



практичної підготовки майбутніх професіоналів з екологічного моніторингу є мотивація, варіативність, пріоритетність, інноваційність, креативність, систематичність, послідовність.

Принципами навчання у системі післядипломної освіти є професійна мобільність, технологічність навчання, партнерство і співробітництво, використання наявного позитивного життєвого досвіду, елективність, рефлексивність, актуалізація, контекстність навчання, що суттєво відрізняється від принципів навчання, які використовуються у системі підготовки майбутніх фахівців і професіоналів. Фахівці природоохоронної галузі, які працюють за різними кваліфікаціями (державних, експертно-контрольних, інспекційних, відомчих, наукових і освітніх, суспільних інституцій, виробничих, природоохоронних, підприємств, установ, інституцій, громадських організацій) мають вже набутий практичний досвід і у системі післядипломної освіти вони вдосконалюють свою професійну компетентність [53, 287, 377, 442].

У концептуальному компоненті окремо виділено методологічні принципи навчання, які поділено на три групи [442]:

- 1) загальнонаукові – історичний, системний, когнітивний, термінологічний, функціональний, моделювання;
- 2) конкретнонаукові – цілісність, об'єктивність, розвиток, детермінізм, єдність теорії і практики, всебічність, творчість, активність особистості;
- 3) системні – системність, цілісність, розвиток, динамічність, ієрархічність, сумісність, цілепокладання.

Першу групу методологічних принципів навчання у концептуальному компоненті складають загальнонаукові принципи:

- історичний (порівняльно-історичні, історико-генетичні, історико-типологічні методи) – вивчаючи сутність процесів та явищ, необхідно проаналізувати історичний досвід, вибудувати їх хронологічну послідовність;
- системний (системно-діяльнісний, системно-генетичні, діяльнісний методи) – комплексне вивчення складних систем як одного цілого;

- когнітивний (інформаційні методи) – вивчення наукових знань у динаміці та їх взаємодія зі суспільством;
- термінологічний (термінологічний аналіз, операціоналізації понять) – уточнення, розробка, формулювання змісту понять, аналіз понятійно-категоріального апарату дослідження;
- функціональний (структуризація об'єкту, класифікації, функціонального, функціонально-логічного аналізу) – вивчення функціонування системи підготовки на загальносистемному рівні;
- моделювання – кількісні, якісні, наукометричні, інфометрії методи, за допомогою яких вивчають наукові знання та матеріальні об'єкти.

Другою групою, що складають концептуальний компонент моделі, є конкретно наукові методологічні принципи:

- цілісність – підготовка фахівців природоохоронної галузі досліджується як цілісне явище, але при цьому вивчається роль кожного компонента у системі підготовки;
- об'єктивність – основою цього принципу є практична діяльність фахівців. Він вимагає перевірки кожного твердження різними методами вивчення, уточнення інформації в результаті експериментальної роботи, характеристика досліджуваного об'єкту шляхом вивчення думок і поглядів різних учасників освітнього процесу;
- розвиток – вивчення явищ у русі, змінах, що постійно відбуваються під впливом внутрішніх і зовнішніх чинників (детермінант):
- детермінізм – врахування впливу різних чинників на досліджуване явище, які відображають минуле, сучасне, майбутнє. Вони є взаємозалежними між собою та визначають один одного;
- єдність теорії і практики – теорія спирається на практику, але практика заснована на науковій теорії, фундаментальних законах. Для ефективного вдосконалення освітнього процесу, належної підготовки фахівців необхідним є науково-фундаментальний аналіз професійно-практичної діяльності здобувачів вищої та післядипломної освіти;

- всебічність – будь-яке явище, яке є складним і динамічним, вивчають як окремо від зовнішнього середовища, так і у тісній взаємодії, оскільки явище пов'язано з багатьма чинниками;

- творчість – для поглибленого вивчення досліджуваної проблеми, а саме підготовки фахівців природоохоронної галузі з екологічного моніторингу у системі післядипломної освіти, необхідно використовувати нові підходи, проявляти творчість, а не дотримуватися усталених норм;

- активність особистості – всі зміни, що відбуваються в особистості, вивчають через її діяльність. Саме діяльність здійснює значний вплив на особистість.

Третьою групою методологічних принципів, що складають концептуальний компонент моделі є системні принципи:

- системність – досліджуваний об'єкт вивчають зі системним підходом, що полягає у розгляді об'єкта як системи, що у структурі має безліч елементів, виявлення внутрішніх і зовнішніх зв'язків між елементами, які є системоутворюючими;

- цілісність – єдність елементів (складових) системи, що виконують загальну мету та завдання, використовуючи загальнонаукові підходи та принципи;

- розвиток і динамічність – даний принцип враховує змінність системи, її рух, розвиток, розширення, набуття нових властивостей;

- ієрархічність – система підготовки має структуру, яка складається з підсистем та елементів, що відображається у певному їх підпорядкуванні;

- сумісність – саме сумісність елементів системи визначає наявність зв'язків, що функціонують як цілісний об'єкт;

- цілепокладання – постановка та досягнення цілей.

Формування професійної компетентності у фахівців природоохоронної галузі з екологічного моніторингу передбачає створення відповідних педагогічних умов.

Успішність реалізації структурно-функціональної моделі формування професійної компетентності у майбутніх фахівців і професіоналів природоохоронної галузі з екологічного моніторингу визначається організаційно-педагогічними умовами:

1) удосконалення змістовного компонента професійної підготовки майбутніх фахівців природоохоронної галузі;

2) комплексне поєднання різних методів, засобів і форм організації в процесі навчання екологічному моніторингу з метою формування професійної компетентності;

3) формування інноваційно-освітнього середовища з екологічного моніторингу.

Успішність реалізації структурно-функціональної моделі розвитку професійної компетентності фахівців природоохоронної галузі у системі післядипломної освіти визначається наступними організаційно-педагогічними умовами:

1) удосконалення змістовно-методологічного компонента професійного розвитку фахівців природоохоронної галузі;

2) комплексне поєднання різних форм організації в освітньо-науковому процесі підготовки з метою розвитку професійної компетентності;

3) формування інноваційно-освітнього середовища підготовки фахівців природоохоронної галузі до екологічного моніторингу у системі післядипломної освіти.

*Змістовний компонент* визначає зміст і складові підготовки фахівців природоохоронної галузі до формування та розвитку професійної компетентності за рахунок системності, науковості, доступності, неперервності, послідовності, наскрізності. Формування професійної компетентності у майбутніх фахівців з екологічного моніторингу здійснюється у ході вивчення дисциплін гуманітарної, соціально-економічної, природничо-наукової, професійно-практичної підготовки, а також при опануванні інтегрованого курсу «Моніторинг довкілля», «Екологічний моніторинг за галузями».

Формування професійної компетентності у майбутніх професіоналів з екологічного моніторингу здійснюється у ході вивчення дисциплін природничо-наукової і професійно-практичної підготовки, а також при опануванні інтегрованого курсу «Системний аналіз якості навколишнього середовища», «Моніторинг стану та розвитку».

Розвиток професійних компетентностей у фахівців природоохоронної галузі з екологічного моніторингу здійснюється у ході опануванні спецкурсів «Моніторинг довкілля», «Екологічний моніторинг за галузями», «Моніторинг сталого розвитку» з природоохоронним і природоресурсним, теоретико-методологічним й аналітико-прогнозуючим базисом.

Даний компонент передбачає набуття базових, спеціальних (фахових) та наукових знань, умінь та навичок з екологічного моніторингу, на основі яких у фахівців сформується загальнонаукові, фундаментальні, оціночні, прикладні, системно-моделюючі складові професійної компетентності. На рівні бакалавра та магістра у особистості формується професійна спрямованість та здатність до самовдосконалення. Нами виокремлено складові підготовки майбутнього фахівця і професіоналів з екологічного моніторингу: спеціально-професійна (інформаційно-графічна, професійно-мотиваційна, гностична, комунікативно-адаптивна), науково-дослідницька (методологічна, аналітико-прогностична) та лабораторно-практична (методична, організаційно-діяльнісна), які взаємодоповнюють одна одну та тісно взаємопов'язані [53].

Для фахівців природоохоронної галузі у системі післядипломної освіти виділено інформаційно-графічну, професійно-мотиваційну, методичну, гностичну, методологічну, аналітико-прогностичну, комунікативно-адаптивну та організаційно-управлінську складові професійного розвитку.

*Операційно-діяльнісний компонент* – методи, форми і засоби навчання фахівців природоохоронної галузі. За рахунок використання методів, форм і засобів залежно від освітнього рівня засвоюються теоретично-практичні та науково-дослідницькі знання, удосконалюються вміння і навички до самоосвіти і саморозвитку, використання системного підходу у професійній діяльності,

прагнення до здобуття теоретико-фундаментальних і аналітико-прогностичних знань. У системі післядипломної освіти методи навчання є пояснювально-ілюстративні, практичні, інформаційні, проблемно-пошукові, контрольні; форми – лекційні і лабораторні заняття, самоосвіта, екскурсії, тренінги, конференції, вебінари, мозковий штурм, дискусії тощо; засобами навчання – мультимедійні технології, Інтернет-технології, ГІС-технології, лабораторне обладнання, лабораторії якості компонентів доквілля, навчально-методичне та нормативно-правове забезпечення.

*Контрольно-регулятивний компонент* – контроль педагога за виконанням поставлених задач навчання, самоконтроль за правильністю виконання завдань, який діє на всіх етапах формування фахової компетентності і здійснює безпосередній вплив на усі компоненти моделі формування професійної компетентності фахівців природоохоронної галузі з екологічного моніторингу. Направлений на діагностування готовності фахівців природоохоронної галузі до професійної діяльності з питань екологічного моніторингу, перевірка та корекція засвоєння складових змістовного компонента.

*Результативно-діагностичний компонент* – оцінювання ефективності функціонування моделі за рахунок перевірки рівнів сформованості професійної компетентності, а також готовності фахівців до професійної діяльності.

Оскільки процес вимірювання реалізується через визначення кількісного співвідношення між характеристикою об'єкта та певною величиною, яка є еталоном [1], то у наукових дослідженнях в педагогіці даний еталон є критерієм. Є декілька означень поняття «критерій» – це:

- ознака, за якою оцінюють, визначають чи класифікують, оцінка предмета чи явища [160, 245, 315, 316];

- якість, властивість, ознака досліджуваного об'єкта, на основі яких визначають стан, рівень розвитку та функціонування [95];

- об'єктивні показники, що порівнюються, які мають сталість упродовж певного відрізка часу [278].

Будь-який критерій є вищим рівнем розвитку явища, є еталоном для порівняння з реальними явищами. Він стає у нагоді при визначенні ступеня відповідності наявного рівня сформованості компетентності, у тому числі і професійної [21, 85]. Н. Гузій [96] вважає, що при розробці критеріїв необхідно враховувати їх характеристики, зокрема вони мають бути однозначними, адекватними, обґрунтованими, надійними, відображувати всі складові явища.

Для оцінки рівня сформованості професійної компетентності у майбутніх фахівцях природоохоронної галузі з екологічного моніторингу було сформовано наступні критерії: мотиваційний, теоретико-методологічний, аналітико-прогностичний. Характеристика критеріїв за рівнями наведено у табл. 5.1.

Мотиваційний критерій передбачає професійну спрямованість майбутніх фахівців природоохоронної галузі, прагнення до здобуття нових фахових знань та навичків з екологічного моніторингу, професійного вдосконалення, усвідомлення та позитивне ставлення до освітньої, виробничої діяльності.

Теоретико-методологічний критерій розкриває готовність майбутніх фахівців природоохоронної галузі до професійної діяльності, а саме практичного застосування теоретико-методичних знань та навичків при вирішенні екологічних ситуацій, володіння методологією організації моніторингових досліджень компонентів довкілля.

Як аналітико-прогностичний критерій визначено сформованість професійної компетентності до вирішення складних екологічних проблем, що виражається у проведенні аналізу, оцінки стану довкілля, прогнозування якості компонентів навколишнього середовища з використанням різноманітних моделей, а також розробка програм з екологічного моніторингу.

Для даних критеріїв визначено якісну характеристику рівнів готовності до професійної діяльності майбутніх фахівців природоохоронної галузі до екологічного моніторингу: репродуктивний, достатній, високий. Наявність у студентів репродуктивного рівня характеризується низькою професійною спрямованістю, знання та навички з екологічного моніторингу сформовані поверхнево, відсутність здатностей до аналізу екологічної інформації та мотивації

до професійного вдосконалення. Майбутні фахівці природоохоронної галузі з наявним рівнем виконують професійну діяльність за складеною схемою, використовуючи наявний готовий матеріал [386].

Таблиця 5.1

**Критерії оцінювання професійної компетентності у майбутніх фахівців природоохоронної галузі з екологічного моніторингу**

Рівні	Критерії оцінювання сформованості професійної компетентності з екологічного моніторингу		
	мотиваційний	теоретико-методологічний	аналітико-прогностичний
Репродуктивний	відсутні мотиваційно-особистісні якості до професійного вдосконалення та вивчення особливостей моніторингових досліджень	знання теоретичних основ з екологічного моніторингу сформовані поверхнево, здатність виконувати практичні завдання за складеною схемою	відсутність здатностей до аналізу екологічної інформації, наявність фрагментарних знань та умінь щодо обробки та систематизації результатів моніторингових досліджень
Достатній	усвідомлення власної підготовленості до професійної діяльності з екологічного моніторингу, прагнення до здобуття певних успіхів у природоохоронній сфері	професійна компетентність щодо здатності використовувати здобуті теоретико-методичні знання та навички у практичній професійній діяльності, але тільки при вирішенні стандартних ситуацій	професійна компетентність до вирішення локальних екологічних проблем, зокрема щодо проведення аналізу інформації, її оцінки та можливості прогнозувати з використанням елементарних моделей
Високий	розуміння необхідності професійно вдосконалюватися впродовж життя, практично застосовувати та здобувати нові професійні навички з екологічного моніторингу, розуміти мотивацію та спонукати інших до природоохоронної діяльності	професійна компетентність щодо здатності до генерування нових ідей, гіпотез, володіння методологією організації моніторингових досліджень компонентів довкілля, впровадження інновацій у професійній природоохоронній діяльності, вміння вирішувати нестандартні екологічні ситуації	професійна компетентність до вирішення складних екологічних проблем різних рівнів, розробляти плани та програм екологічного моніторингу, у тому числі за окремими складовими довкілля, здійснювати аналіз та синтез інформації, прогнозувати якість довкілля з використанням багаторівневих моделей та враховуючи різні чинники

Достатній рівень характерний для майбутніх фахівців природоохоронної галузі зі середньою професійною спрямованістю, здатні до використання здобутих знань та навичок на практиці, але при вирішенні тільки стандартних



ситуацій, здійснюють аналіз та оцінку стану довкілля, на основі власних результатів можуть прогнозувати, але тільки з використанням простих моделей. Студенти прагнуть до здобуття успіхів на робочому місці, оскільки притаманна внутрішня і зовнішня мотивація.

Висока професійна спрямованість, здатність до вирішення складних нестандартних екологічних ситуацій, розробки програм та планів, впровадження інновацій у професійну діяльність, здійснення прогнозування з використанням багаторівневих моделей є властивим для майбутніх фахівців природоохоронної галузі з високим рівнем сформованості компетентностей. Для даних студентів є характерним домінування у них внутрішньої мотивації над зовнішньою, розуміють і прагнуть до саморозвитку впродовж життя.

Для оцінки рівня сформованості професійної компетентності з екологічного моніторингу у студентів освітнього ступеня «Магістр» спеціальності 101 «Екологія», які в майбутньому стануть професіоналами у природоохоронній сфері, було сформовано наступні критерії: мотиваційно-ціннісний, діяльнісно-практичний, науково-дослідницький [386]. Характеристика критеріїв за рівнями наведено у табл. 5.2.

Мотиваційно-ціннісний критерій передбачає сформованість мотиваційно-ціннісних, орієнтовано-особистісних професійних якостей у майбутніх професіоналів природоохоронної галузі, прагнення до саморозвитку та самореалізації, наявність мотивації до науково-практичної діяльності, а також до набуття нових знань.

Діяльнісно-практичний критерій визначає готовність майбутніх професіоналів природоохоронної галузі до застосування виробничо-технологічних, практично-дослідницьких та системно-моделюючих знань, умінь та навичок з екологічного моніторингу у професійній діяльності, організовувати систему спостережень, проводити дослідження, на основі яких здійснювати прогнозування та моделювання стану довкілля.

**Критерії оцінювання професійної компетентності у майбутніх професіоналів  
природоохоронної галузі з екологічного моніторингу**

Рівні	Критерії оцінювання сформованості професійної компетентності з екологічного моніторингу		
	мотиваційно-ціннісний	діяльнісно-практичний	науково-дослідницький
Інтерпретуючий	наявність мотивації тільки до відтворення сформованих компетентностей з екологічного моніторингу у практичній природоохоронній діяльності, відсутність прагнення до саморозвитку та самореалізації	здатність використовувати фундаментально-наукові знання з екологічного моніторингу у практичній професійній діяльності за типовим алгоритмом, відсутні навички щодо самостійної організації системи екологічного моніторингу	науково-дослідницька діяльність характеризується вмінням самостійно здійснювати пошук та аналізувати наукову літературу
Конструктивний	професійна вмотивованість до екологічного моніторингу, спонукання здобувачів освіти до набуття особистісних професійних якостей у сфері природоохоронної галузі	наявність професійно-практичної компетентності з екологічного моніторингу, здатність самостійно організувати та проводити екологічний моніторинг, за результатами якого здійснювати прогнозування та моделювання стану довкілля	професійна компетентність до самостійної організації наукового дослідження у природоохоронній сфері, здійснювати вибір оптимальних методів і засобів дослідження параметрів стану окремих складових довкілля
Дослідницький	сформованість мотиваційно-ціннісних, орієнтовано-особистісних дослідницьких якостей, вмотивованість значимістю власного доробку та оприлюдненням результатів науково-практичних досліджень з екологічного моніторингу	професійна компетентність до застосування виробничо-технологічних, практично-дослідницьких та системно-моделюючих підходів до вирішення складних екологічних завдань у професійній діяльності, розробляти та обґрунтовувати плани, програми моніторингових досліджень щодо забезпечення сталості складових довкілля	професійна компетентність до аналізу та синтезу наукових знань, наявність практичного досвіду щодо застосування науково-дослідницьких методик з екологічного моніторингу, здатність до використання у професійній діяльності методології наукового пізнання

На другому магістерському рівні значну частину займає науково-дослідницька підготовка фахівців природоохоронної галузі, що і слугувало при виборі відповідного критерія оцінки сформованості професійної компетентності. За науково-дослідницьким критерієм оцінюється самостійність організації

наукового дослідження у природоохоронній сфері, здійснення пошуку, аналізу та синтезу наукових знань, здійснення вибору методів і засобів дослідження параметрів стану компонентів навколишнього природного середовища, використання у професійній діяльності методології наукового пізнання.

Визначено рівні готовності до професійної діяльності майбутніх професіоналів природоохоронної галузі до екологічного моніторингу [386]:

- інтерпретуючий рівень – передбачає тільки відтворення сформованих компетентностей з екологічного моніторингу, що виражається у здатності до використання знань у професійній діяльності за типовим алгоритмом, відсутність мотивації до саморозвитку і самостійності в організації систем моніторингу;

- конструктивний рівень – передбачає наявність у майбутніх професіоналів вміння самостійно організувати і провести екологічний моніторинг, використовуючи попередній досвід у виборі алгоритму дій;

- дослідницький рівень – передбачає наявність вміння аналізувати наукові знання, зіставляти їх з виробничими потребами та суспільними викликами та визначати ефективний алгоритм дій щодо вирішення складних, нестандартних екологічних ситуацій, самостійно розробляти плани та програми моніторингових досліджень.

На основі вивчення особливостей підготовки фахівців з екологічного моніторингу на першому (бакалаврському) та другому (магістерському) рівнях, діагностики ефективності сформованості їх компетентностей, нами було розроблено критерії та рівні готовності до професійної діяльності для фахівців природоохоронної галузі у системі післядипломної освіти (табл. 5.3).

Виділено три критерії готовності до професійної діяльності з екологічного моніторингу:

- мотиваційно-аксіологічний – дає можливість зробити оцінку сформованості мотивів професійної природоохоронної діяльності з екологічного моніторингу, здатність до самоосвіти, саморозвитку і самореалізації;

**Критерії готовності до професійної діяльності фахівців і професіоналів  
природоохоронної галузі з екологічного моніторингу**

<b>Рівні</b>	<b>Критерії готовності до професійної діяльності з екологічного моніторингу</b>		
	<b>мотиваційно-аксіологічний</b>	<b>компетентністний</b>	<b>професійне ставлення</b>
<b>Базисний</b>	відсутнє задоволення від професійної діяльності у природоохоронній галузі, відсутнє бажання до саморозвитку, самореалізації, виконання професійних обов'язків за стандартною відпрацьованою схемою	професійна діяльність здійснюється в звичайних умовах зі застосуванням типових алгоритмів і процедур, що характеризується використанням значних теоретико-статистичних та оперативно-інформаційних екологічних, моніторингових даних	професійна діяльність здійснюється у межах професійних можливостей, відсутнє самостійне бачення вирішення екологічних завдань, відсутність організаційної компетентності щодо здійснення розробки системи екологічного моніторингу та її забезпечення
<b>Інтегративно-проектний</b>	розуміння взаємозалежностей між власними здібностями, професійними можливостями і виконанням еколого-управлінських, системно-практичних, науково-дослідницьких завдань з екологічного моніторингу, постійне самонавчання та саморозвиток	професійна діяльність з екологічного моніторингу здійснюється з використанням масиву екологічних даних різного рівня, у тому числі моделей, сценаріїв, прогнозів, фахівець вирішує екологічні завдання за допомогою складних алгоритмів, враховуючи екологічні ризики і небезпеки, здійснює аналіз та прогнозує стан довкілля	самостійно розв'язує екологічні ситуації за стандартною схемою, але варіює у межах своїх професійних можливостей, використовуючи виробничо-технологічні та еколого-управлінські підходи, за допомогою керівництва правильно вирішує поставлені завдання, здійснює розробку програм і проектів з екологічного моніторингу, забезпечує їх реалізацію, планує напрямки розвитку щодо покращення стану складових довкілля та їх збереження
<b>Творчо-креативний</b>	потреба у постійному професійному розвитку, самореалізації, самовдосконаленні впродовж життя, задоволення від професійної природоохоронної діяльності, вмотивованість значимістю власного доробку з екологічного моніторингу	професійна діяльність з екологічного моніторингу пов'язана зі створенням моделей, прогнозів, сценаріїв та їх реалізація у вирішенні складних екологічних проблем, розробка та впровадження інновацій щодо забезпечення сталості довкілля з використанням методологію системного аналізу	самостійно здійснює вибір методів, засобів, напрямків вирішення складних екологічних завдань, ефективно здійснює аналітико-прогностичну, системно-модельюючу діяльність з екологічного моніторингу, здатний здійснювати ініціативний і творчий підхід у своїй професійній природоохоронній діяльності

- компетентністний – розкриває їх професійність, зокрема ті компетентності, які вони проявляють у своїй діяльності: здатність до обробки, систематизації, оцінки та аналізу якості складових довкілля; здатність до розробки моделей, прогнозів, сценаріїв розвитку екологічних ситуацій; застосування природоохоронних інновацій;

- професійне ставлення – оцінка особистого відношення до професійної діяльності, зокрема самостійність у прийнятті рішень, у використанні різних підходів до вирішення складних екологічних ситуацій, у розробці і плануванні проектів щодо покращення якості довкілля [386].

Для даних критеріїв визначено якісну характеристику рівнів готовності до професійної діяльності фахівців природоохоронної галузі до екологічного моніторингу:

- базисний – характерний для фахівців, професійна діяльність яких здійснюється у звичайних умовах, використовуючи типовий алгоритм дій, відсутнє самостійне бачення вирішення екологічних ситуацій та організаційних вмінь;

- інтегративно-проектний – характерний для фахівців, які мають розуміння взаємозалежностей між власними здібностями, професійними можливостями в виконанням виробничих завдань, прагнуть до самоосвіти та вдосконалення впродовж життя. Фахівець природоохоронної галузі розв’язує екологічні ситуації за стандартним алгоритмом, але самостійно його змінює у межах власних професійних можливостей, використовуючи масив даних, а також враховуючи екологічні ризики та небезпеки;

- творчо-креативний – характерний для ініціативних фахівців природоохоронної галузі, які прагнуть до постійного розвитку і самореалізації впродовж життя, які здатні творчо, інноваційно, оригінально підходити до вирішення завдань у професійній діяльності. Фахівець самостійно ставить цілі та завдання, визначає оптимальний алгоритм дій щодо їх здійснення, здатний до знаходження нових шляхів вирішення екологічних проблем, використовуючи новітні технології.

Розроблена структурно-функціональна модель є системою, що відображає змістовну наповнюваність навчання як майбутніх екологів, так і готових фахівців, основні науково-методологічні положення (принципи, явища, процеси), які можуть бути скориговані відповідно до конкретних вимог професійної діяльності фахівців-екологів, а також до майбутнього розвитку у сфері освіти і екології.

Отже, структурно-функціональна модель формування професійної компетентності фахівців природоохоронної галузі з екологічного моніторингу реалізована через цільовий, концептуальний, змістовний, операційно-діяльнісний, контрольний-регулятивний, результативно-діагностичний компоненти та зв'язки між ними. Встановлено, що дана модель структурує та удосконалює етапи формування професійної компетентності у фахівців з екології, охорони навколишнього середовища та збалансованого природокористування, визначає організаційно-педагогічні умови даного процесу. Досліджено методику формування професійної компетентності з екологічного моніторингу від підготовки майбутнього фахівця до удосконалення вже набутого практичного досвіду, через принципи навчання, змістовне наповнення, методи, форми і засоби навчання, діагностику знань, умінь та навичок, що в кінцевому результаті сформує висококваліфікованого фахівця, здатного вирішувати складні екологічні задачі у професійній діяльності.

## **5.2. Змістово-методологічні аспекти організації експериментального дослідження**

Для перевірки правильності теоретико-методологічних положень, підтвердження або відхилення робочої гіпотези дослідження необхідно проводити педагогічний експеримент, за допомогою якого порівнюються значення різних факторів у структурі педагогічного процесу, а також перевіряється ефективність новостворених методик, моделей, систем тощо, що впроваджуються в освітній процес. Він дає можливість здійснити вивчення закономірностей, що характерні для педагогічного процесу.

Проаналізувавши праці науковців [140, 251, 253, 303, 307, 370] нами виділено наступні етапи педагогічного експерименту:

- 1) діагностико-мотиваційний;
- 2) методологічно-організаційний;
- 3) аналітико-констатувальний;
- 4) формувально-експертний.

На *діагностико-мотиваційному етапі* здійснювали аналіз сучасного стану неперервної освіти фахівців природоохоронної галузі, а саме освітніх програм підготовки майбутніх фахівців (бакалаврів), освітньо-наукових програм майбутніх професіоналів (магістрів), системи післядипломної освіти у сфері освіти дорослих, працюючих або зайнятих з екологічного моніторингу на державному, галузевому та відомчому рівнях, у тому числі фахівців з екологічної освіти, викладачів спеціальної освіти ЗВО I-II рівня акредитації та науково-педагогічних працівників ЗВО III-IV рівня акредитації. Також на даному етапі проводили діагностику мотивації майбутніх і діючих фахівців з природоохоронної галузі неперервної професійної та післядипломної підготовки з метою формування фахових, цільових, функціональних, дотичних, перехресних компетентностей з екологічного моніторингу, розлогої амплітуди категорії здобувачів освіти дорослих за авторськими методиками: «Опитувальник професійної готовності до природоохоронної діяльності»; «Опитувальник готовності майбутніх фахівців природоохоронної галузі до професійної діяльності з екологічного моніторингу», «Опитувальник готовності майбутніх професіоналів природоохоронної галузі з екологічного моніторингу», «Вивчення мотивів навчальної та професійної діяльності з екологічного моніторингу» для освітнього ступеня «Бакалавр», «Магістр», здобувачів післядипломної освіти. Під час розробки методик було використано методичні матеріали авторів Кабардової Л., О. Реана, В. Якуніного, Т. Ільїної, Є. Ільїна [145].

На *методологічно-організаційному етапі* педагогічного експерименту визначали мету дослідження; вибудовували структурно-функціональну модель формування професійної компетентності у фахівців природоохоронної галузі з

екологічного моніторингу у програмах підготовки (бакалаврів, магістрів, системи післядипломної освіти у галузі освіти дорослих) за вище переліченою цільовою аудиторією

На даному етапі здійснювали розробку неперервної системи підготовки фахівців природоохоронної галузі з екологічного моніторингу з підсистемами та їх контентами, визначали організаційно-педагогічні умови для її реалізації; удосконалювали змістовний компонент системи (лекції, методичні рекомендації, засоби діагностики); вивчали діагностичні матеріали, на основі яких удосконалювали і розробляли методичне забезпечення наукового дослідження. У кінці даного етапу була сформульована гіпотеза – ефективність підготовки фахівців природоохоронної галузі до екологічного моніторингу перебуває в залежності від рівня сформованості фундаментально-наукових, системно-моделюючих та практично-фахової складових професійної компетентності на різних етапах неперервної підготовки.

На *аналітико-констатувальному етапі* визначали критерії (мотиваційний, теоретико-методологічний, аналітико-прогностичний, мотиваційно-ціннісний, діяльнісно-практичний, науково-дослідницький, мотиваційно-аксіологічний, компетентнісний, професійне ставлення) та рівні (репродуктивний, достатній, високий, інтерпретуючий, конструктивний, дослідницький, базисний, інтегративно-проектний, творчо креативний), за якими проводили констатувальний етап експерименту, проектували моделі. Здійснювали констатувальну діагностику розроблених моделей сформованості фахівців та професіоналів з екологічного моніторингу.

Використовуючи методичне забезпечення експерименту визначали вихідні дані щодо наявних знань, умінь та навичок фахівців з екологічного моніторингу, проводили оцінку фактичного рівня сформованості професійної компетентності у студентів, що проходять професійну підготовку.

За результатами даного етапу обґрунтовуються висновки щодо стану досліджуваної проблеми до моменту впровадження розроблених моделей



підготовки фахівців з природоохоронної галузі до екологічного моніторингу. Також здійснювали планування наступного формуально-експертного етапу.

На *формуально-експертному етапі* проводили впровадження розроблених моделей систем підготовки фахівців у освітній процес, перевіряли гіпотезу дослідження, здійснювали збір, обробку та аналіз отриманих емпіричних даних. Також здійснювали перевірку ефективності розробленої методики та визначали рівень сформованості професійної компетентності з екологічного моніторингу у студентів після впровадження методики.

Обробка експериментальних даних проводили за статистичними показниками для підтвердження або спростування гіпотези. Також проводили експертне оцінювання запропонованої системи експертами та роботодавцями.

На даному етапі авторську систему підготовки професійних фахівців природоохоронної галузі до екологічного моніторингу впроваджували в освітній процес закладів вищої та післядипломної освіти.

Педагогічний експеримент проходив протягом 2014-2018 років. Для проведення експериментального дослідження нами було обрано 7 закладів вищої освіти:

1. Житомирський національний агроекологічний університет.
2. Полтавська державна аграрна академія.
3. Одеський державний екологічний університет.
4. Сумський державний університет.
5. Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова.
6. Вінницький національний технічний університет.
7. Національний університет біорізноманіття та природокористування України.

Нами було проаналізовано контингент студентів зі спеціальності 101 «Екологія», що навчався:

- за освітньою програмою бакалавра та вивчав навчальну дисципліну «Моніторинг довкілля» протягом проведення дослідження, у розрізі обраних ЗВО (табл. 5.4);

- за освітньо-науковою програмою магістрів, у розрізі обраних ЗВО (табл. 5.5)

Слід відмітити, що напрям підготовки 6.040106 «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування» було змінено з вересня 2015 року на спеціальність 101 «Екологія».

Таблиця 5.4

**Контингент студентів, майбутніх фахівців спеціальності 101 «Екологія» у розрізі ЗВО, обраних для проведення дослідження**

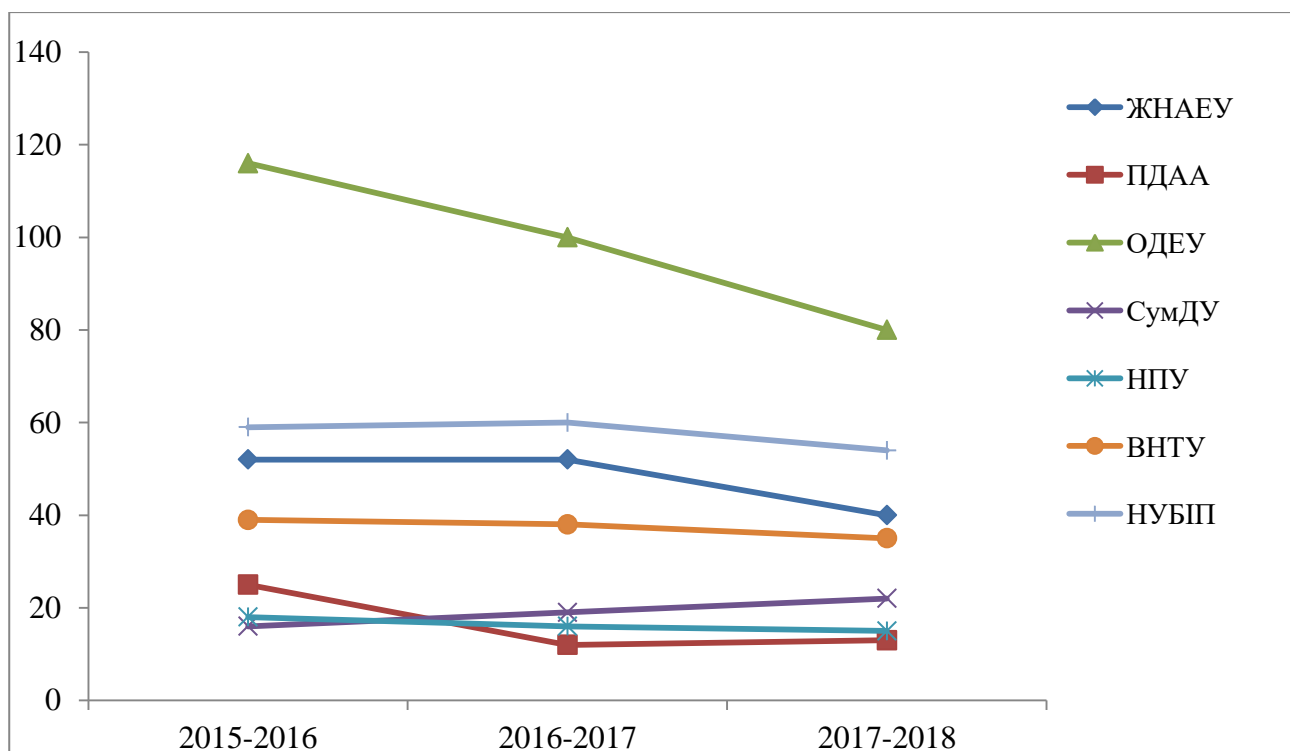
№ з/п	Заклад вищої освіти	Роки дослідження			
		2015	2016	2017	2018
1	Житомирський національний агроекологічний університет	149	169	144	155
2	Полтавська державна аграрна академія	92	80	70	62
3	Одеський державний екологічний університет	372	258	187	135
4	Сумський державний університет	70	52	42	33
5	Національний педагогічний університет	63	54	48	43
6	Вінницький національний технічний університет	161	134	107	92
7	Національний університет біорізноманіття та природокористування України	244	251	228	154

Таблиця 5.5

**Контингент студентів, майбутніх професіоналів спеціальності 101 «Екологія» у розрізі ЗВО, обраних для проведення дослідження**

№ з/п	Заклад вищої освіти	Роки дослідження			
		2015	2016	2017	2018
1	Житомирський національний агроекологічний університет	17	34	42	43
2	Полтавська державна аграрна академія	25	23	41	39
3	Одеський державний екологічний університет	89	78	62	48
4	Сумський державний університет	13	28	26	23
5	Національний педагогічний університет	16	13	18	16
6	Вінницький національний технічний університет	23	27	55	53
7	Національний університет біорізноманіття та природокористування України	51	75	77	34

Для наочності зобразимо графічно кількість студентів, що навчалися на третьому курсі під час проведення дослідження (рис. 5.4).



**Рис. 5.4. Динаміка вивчення студентами дисципліни «Моніторинг довкілля» за роками дослідження**

Встановлено, що з роками зменшується контингент вступу на спеціальності 101 «Екологія». Майже не змінюється набір студентів у Вінницькому національному технічному університеті, тоді як у Сумському державному університеті іде зростання набору студентів з 16 до 22 осіб. Лідирує серед закладів вищої освіти щодо підготовку фахівців з екології, охорони навколишнього середовища та збалансованого природокористування Одеський державний екологічний університет.

Дані заклади вищої освіти забезпечують максимальне охоплення аудиторії з підготовки фахівців з екології як класичного, так галузевого спрямування. Вибірка є репрезентативною з точки зору наявності усіх категорій досліджуваних.

### **5.3. Оцінка ефективності впровадження структурно-функціональної моделі формування професійної компетентності майбутніх фахівців та професіоналів з екологічного моніторингу**

Для оцінки ефективності впровадження моделі формування професійної компетентності у майбутніх фахівців природоохоронної галузі з екологічного моніторингу вибірка складала 862 особи, з них контрольна група – 432 особи, експериментальна група – 430 осіб; у майбутніх професіоналів природоохоронної галузі вибірка становила 428 особи, з них контрольна – 212 особи, експериментальна група – 216 особи. Аналітико-констатувальний і формувальньо-експертний етапи педагогічного експерименту включали визначення рівня успішності, рівня сформованості професійної компетентності у майбутніх фахівців та професіоналів з екологічного моніторингу.

З метою оцінки рівня сформованості професійної компетентності у майбутніх фахівців природоохоронної галузі з екологічного моніторингу на етапах педагогічного експерименту, проведено аналіз успішності студентів за рівнями:

- високий, що відповідає оцінці за ECTS 90-100 балів;
- достатній, що відповідає оцінці за ECTS 75-89 балів;
- репродуктивний, що відповідає оцінці за ECTS 64-74 балів;
- низький, що відповідає оцінці за ECTS 60-63 балів.

Для оцінки рівня сформованості професійної компетентності у майбутніх професіоналів з екологічного моніторингу використовували рівень їх успішності під час вивчення наступних дисциплін: «Стратегія сталого розвитку», «Системний аналіз якості навколишнього середовища», «Методологія та організація наукових досліджень». Рівні визначали за вище наведеною шкалою.

Рівень сформованості теоретико-методологічної та аналітико-прогностичної складової професійної компетентності у майбутніх фахівців природоохоронної галузі з екологічного моніторингу визначали за розробленою нами методикою «Опитувальник готовності майбутніх фахівців природоохоронної галузі до професійної діяльності з екологічного моніторингу» (додаток А.2), який містив 20

запитань, що має на меті оцінити рівень підготовки студентів за теоретичною, методичною, аналітичною і практичною складовими. Оцінка критеріїв проводилася за рівнями, що відповідають двухсотбальній системі (табл. 5.6).

Таблиця 5.6

### Шкала оцінювання рівня сформованості професійної компетентності

№ з/п	Рівні сформованості професійної компетентності		Бали
	майбутні фахівців	майбутні професіонали	
1	високий	Дослідницький	160-200
2	достатній	Конструктивний	100-159
3	репродуктивний	Інтерпретуючий	20-99

За допомогою тест-опитувальника «Готовність майбутніх професіоналів природоохоронної галузі до професійної діяльності з екологічного моніторингу» (додаток А.3), який містить 20 питань, оцінювали рівень сформованості діяльнісно-практичних та науково-дослідницьких компетентностей з екологічного моніторингу у майбутніх професіоналів. Рівні встановлювали на основі отриманих балів за даним опитувальником (табл. 5.6).

Вивчення мотивацій до навчання та професійної діяльності визначали за розробленою нами методикою «Вивчення мотивів навчальної та професійної діяльності з екологічного моніторингу» (додаток А.1), яка складається з 10 питань і оцінюється за 100-ти бальною шкалою (табл. 5.7). За допомогою даної методики визначали рівень сформованості мотиваційно-ціннісної складової професійної компетентності у майбутніх фахівців і професіоналів.

Таблиця 5.7

### Шкала оцінювання рівня сформованості професійної компетентності

№ з/п	Рівні сформованості професійної компетентності		Бали
	майбутні фахівців	майбутні професіонали	
1	високий	Дослідницький	80-100
2	достатній	Конструктивний	50-79
3	репродуктивний	Інтерпретуючий	10-49

Запропоновані методики виявляють сформованість основних складових професійної компетентності (теоретико-фундаментальних, практично-

дослідницьких, системно-моделюючих, аналітико-прогнозуючих) з екологічного моніторингу і дозволяють визначити рівень мотивації до навчання та професійної діяльності у сфері екології, охорони навколишнього середовища та збалансованого природокористування.

Студенту необхідно оцінити кожне з наведених суджень у опитувальнику, які найбільш йому характерні, за 10-ти бальною шкалою, при цьому вважається, що 1 бал – мінімальна значимість судження, а 10 – максимальна. За підсумками оцінювання всіх суджень і визначається рівень сформованості професійної компетентності.

Оцінка рівня успішності студентів (ОС «Бакалавр») з екологічного моніторингу на аналітико-констатувальному етапі наведено в табл. 5.8.

*Таблиця 5.8*

**Рівень успішності студентів з екологічного моніторингу на аналітико-констатувальному етапі експерименту**

Рівні Групи	Високий		Достатній		Репродуктивний		Низький	
	к-сть	%	к-сть	%	к-сть	%	к-сть	%
КГ	49	11,3	151	34,9	140	32,5	92	21,3
ЕГ	45	10,5	144	33,5	152	35,3	89	20,7

Під час аналітико-констатувального етапу експерименту встановлено, що рівень успішності майбутніх фахівців з екології у контрольних (КГ) та експериментальних (ЕГ) групах суттєво не відрізняється. Найбільше студентів мають достатній та репродуктивний рівень успішності і становить близько 70 % від загальної кількості осіб.

На даному етапі було визначено рівень сформованості професійної компетентності у студентів (ОС «Бакалавр») з екологічного моніторингу, який також є однаковим у контрольних та експериментальних групах (табл. 5.9).

Аналіз результатів дослідження показав, що рівень сформованості професійних компетентностей з екологічного моніторингу у студентів обох груп (контрольної та експериментальної) є майже однаковим, різниця становить в

середньому 0,6%. Отже, на аналітико-констатувальному етапі відмічається однорідність груп за даними критеріями.

Таблиця 5.9

**Рівні сформованості професійної компетентності з екологічного моніторингу у студентів на аналітико-констатувальному етапі експерименту**

Критерії	Мотиваційний				Теоретико-методологічний				Аналітико-прогностичний			
	КГ		ЕГ		КГ		ЕГ		КГ		ЕГ	
	к-сть	%	к-сть	%	к-сть	%	к-сть	%	к-сть	%	к-сть	%
Високий	96	22,2	94	21,9	84	19,5	87	20,2	51	11,8	50	11,6
Достатній	180	41,7	181	42,1	176	40,7	168	39,1	172	39,8	169	39,3
Репродуктивний	156	36,1	155	36,0	172	39,8	175	40,7	209	48,4	211	49,1

Найбільшим є рівень сформованості професійної компетентності за мотиваційним (КГ = 63,9%, ЕГ = 64%) та теоретико-методологічним критерієм (КГ = 60,2%, ЕГ = 59,3%), отримані дані визначалися за поєднанням високого та достатнього рівнів. Це свідчить, що під час освітнього процесу студенти краще здобувають теоретичні та методичні компетентності, на відміну від аналітично-прогнозуючих та практичних компетентностей.

На аналітико-констатувальному етапі здійснено оцінювання рівня сформованості професійної компетентності майбутніх професіоналів природоохоронної галузі з екологічного моніторингу за успішністю студентів (ОС «Магістр») з вивчення деяких дисциплін. Результати дослідження наведено у табл. 5.10.

Здійснено порівняльний аналіз отриманих результатів, який свідчить про однорідність контрольної та експериментальної груп, різниця між групами коливається в межах від 0,2% до 2,1%. Успішність студентів в основному є однаковою на даних дисциплінах, але найкраще засвоюють знання, вміння та навички з дисципліни «Стратегія сталого розвитку»: високий та достатній рівень у КГ становить 56,1%, у ЕГ – 54,7%.

Таблиця 5.10

**Рівень успішності майбутніх професіоналів з екологічного моніторингу на аналітико-констатувальному етапі експерименту**

Дисципліна	Групи	Рівні							
		високий		достатній		репродуктивний		низький	
		к-сть	%	к-сть	%	к-сть	%	к-сть	%
Стратегія сталого розвитку	КГ	42	19,8	77	36,3	70	33,0	23	10,9
	ЕГ	43	20,0	75	34,7	72	33,3	26	12,0
Системний аналіз якості навколишнього середовища	КГ	36	17,0	73	34,4	68	32,1	35	16,5
	ЕГ	34	15,8	72	33,3	73	33,8	37	17,1
Методологія та організація наукових досліджень	КГ	38	17,9	69	32,5	74	35,0	31	14,6
	ЕГ	37	17,1	71	32,9	72	33,3	36	16,7
<b>Середній рівень</b>	<b>КГ</b>	<b>39</b>	<b>18,4</b>	<b>73</b>	<b>34,4</b>	<b>70</b>	<b>33,0</b>	<b>30</b>	<b>14,2</b>
	<b>ЕГ</b>	<b>38</b>	<b>17,6</b>	<b>73</b>	<b>33,8</b>	<b>72</b>	<b>33,3</b>	<b>33</b>	<b>15,3</b>

На даному етапі було визначено рівень сформованості професійної компетентності у студентів (ОС «Магістр») з екологічного моніторингу за мотиваційно-ціннісним, діяльнісно-практичним та науково-дослідницьким критеріями (табл. 5.11).

Таблиця 5.11

**Рівні сформованості професійної компетентності з екологічного моніторингу у майбутніх професіоналів на аналітико-констатувальному етапі експерименту**

Критерії	Мотиваційно-ціннісний				Діяльнісно-практичний				Науково-дослідницький			
	КГ		ЕГ		КГ		ЕГ		КГ		ЕГ	
	к-сть	%	к-сть	%	к-сть	%	к-сть	%	к-сть	%	к-сть	%
Рівні												
Дослідницький	52	24,5	55	25,5	46	21,7	47	21,8	42	19,8	45	20,8
Конструктивний	89	42,0	91	42,1	87	41,0	88	40,7	83	39,2	85	39,4
Інтерпретуючий	71	33,5	70	32,4	79	37,3	81	37,5	87	41,0	86	39,8

Встановлено, що розподіл студентів за рівнями у відсотках суттєво не відрізняється в контрольних та експериментальних групах. Найбільш



сформованими є мотиваційна, особисто-ціннісна, лабораторно-практична та проектна компетентності з екологічного моніторингу у майбутніх фахівців, враховуючи дослідницький та конструктивний рівень. Рівень сформованості науково-дослідницької компетентності є нижчим і становить у КГ – 41%, у ЕГ – 39,8 % за інтерпретуючим критерієм.

Під час формуально-експертного етапу педагогічного експерименту майбутні фахівці і професіонали експериментальних груп навчалися за розробленими програмами з екологічного моніторингу, що включали удосконалене нормативно-правове, інформаційно-технічне, навчально-методичне, наукове забезпечення у ході неперервної системи професійної підготовки до екологічного моніторингу. У контрольних групах формування професійної компетентності здійснювалося за традиційною формою навчання. Розроблена структурно-функціональна модель для бакалаврів і магістрів оцінювалася за критеріально-рівневою шкалою, зокрема рівень сформованості професійної компетентності з екологічного моніторингу.

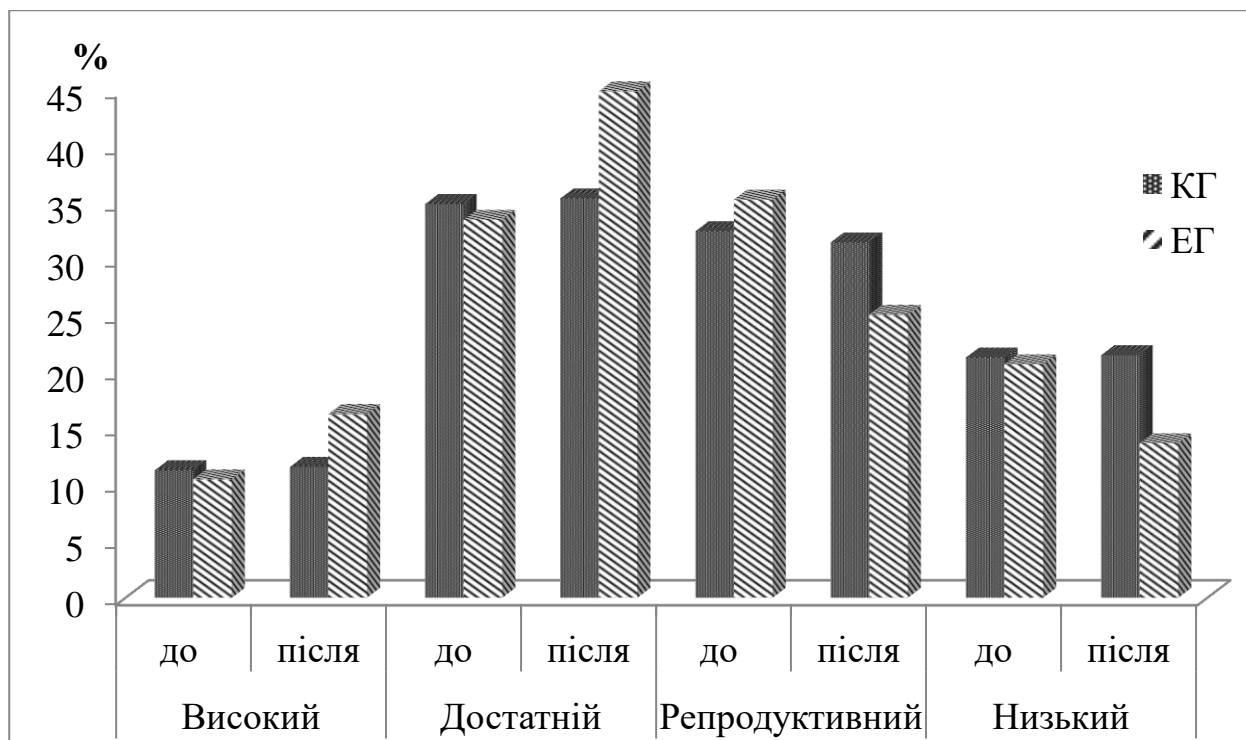
Даний етап проходив у природних умовах освітньо-професійного та освітньо-наукового процесів. У розробленій системі неперервної професійної підготовки фахівця враховано навчання студента за індивідуальним підходом, на відміну від традиційного.

Розглянемо рівні успішності студентів з екологічного моніторингу у контрольних та експериментальних групах під час формуально-експертного етапу. Результати дослідження успішності майбутніх фахівців з екологічного моніторингу наведено у табл. 5.12 та рис. 5.5.

*Таблиця 5.12*

**Рівень успішності студентів (ОС «Бакалавр») з екологічного моніторингу на формуально-експертному етапі експерименту**

Рівні	Високий		Достатній		Репродуктивний		Низький	
	к-сть	%	к-сть	%	к-сть	%	к-сть	%
КГ	50	11,6	153	35,4	136	31,5	93	21,5
ЕГ	70	16,3	193	44,9	108	25,1	59	13,7



**Рис. 5.5. Динаміка рівня успішності майбутніх фахівців з екологічного моніторингу до і після проведення експерименту**

Отримані результати показали, що рівень успішності у контрольних групах до і після проведення експерименту залишився на рівні, тоді як у експериментальних групах відбулися суттєві зміни, зокрема встановлено:

- зростання високого рівня успішності на 5,8%, достатнього – на 11,4 %;
- зниження репродуктивного рівня успішності на 10,2 %, низького – на 7%.

Загалом високий та достатній рівень успішності у експериментальній групі після проведення експерименту становив 61,2 %.

Після проведення педагогічного експерименту визначено рівень сформованості професійної компетентності у майбутніх фахівців природоохоронної галузі з екологічного моніторингу (табл. 5.13, рис. 5.5-5.7).

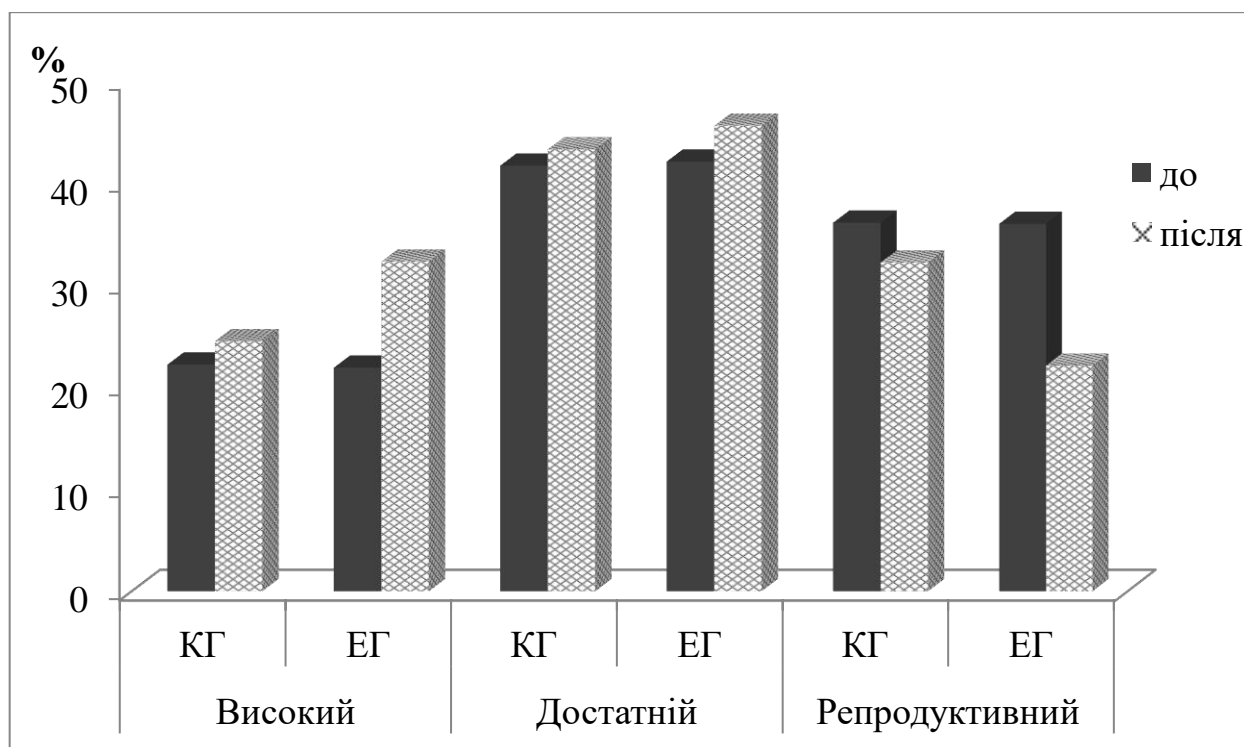
За результатами дослідження рівня сформованості професійних компетентностей з екологічного моніторингу у майбутніх фахівців за мотиваційним критерієм, встановлено позитивну динаміку змін у експериментальних групах після проведення експерименту за високим та достатнім рівнями, тоді як репродуктивний рівень різко знизився на 13,9%. Частка

студентів експериментальної групи зростає на 10,4% за високим рівнем і на 3,5% за достатнім рівнем. У контрольних групах після проведення експерименту не відмічали суттєвих змін (рис. 5.6).

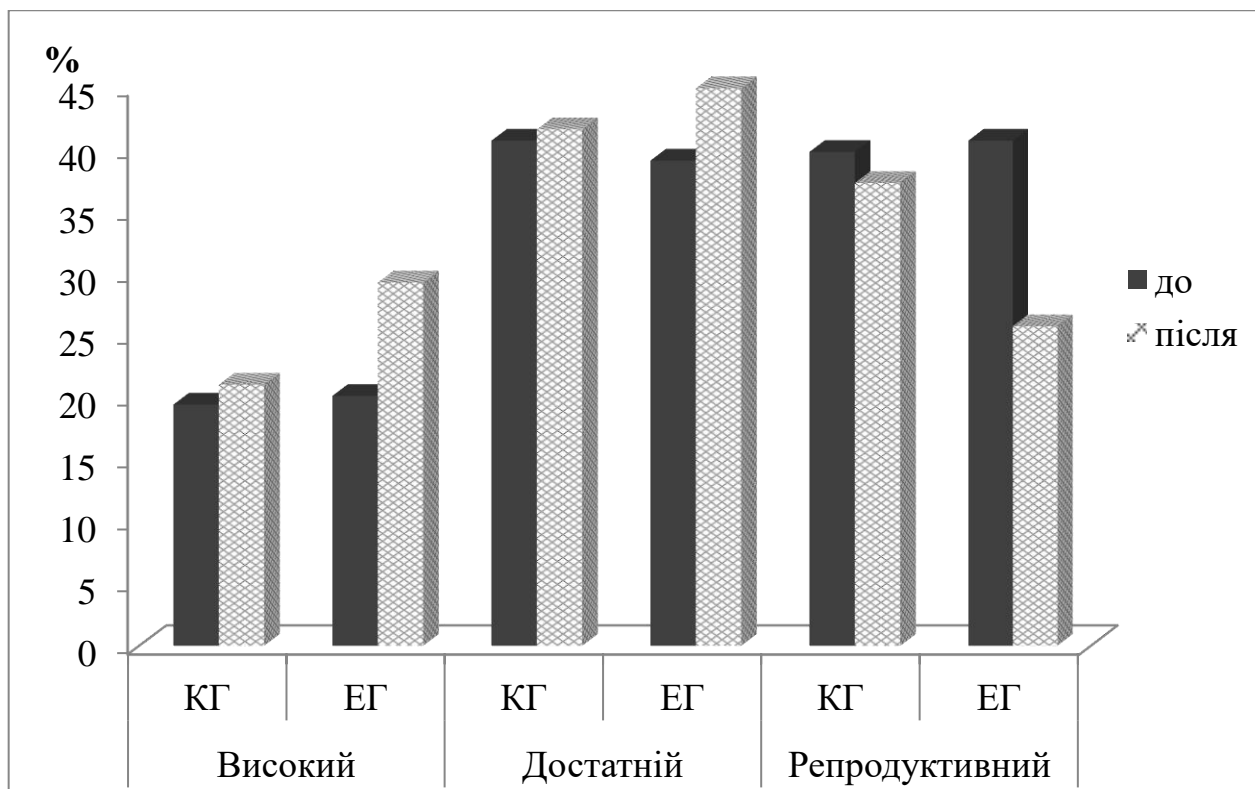
Таблиця 5.13

**Рівні сформованості професійної компетентності у майбутніх фахівців з екологічного моніторингу на формульовано-експертному етапі експерименту**

Критерії	Мотиваційний				Теоретико-методологічний				Аналітико-прогностичний			
	КГ		ЕГ		КГ		ЕГ		КГ		ЕГ	
	к-сть	%	к-сть	%	к-сть	%	к-сть	%	к-сть	%	к-сть	%
Високий	106	24,5	139	32,3	91	21,1	126	29,3	54	12,5	89	20,7
Достатній	187	43,3	196	45,6	180	41,6	193	44,9	178	41,2	201	46,7
Репродуктивний	139	32,2	95	22,1	161	37,3	111	25,8	200	46,3	140	32,6



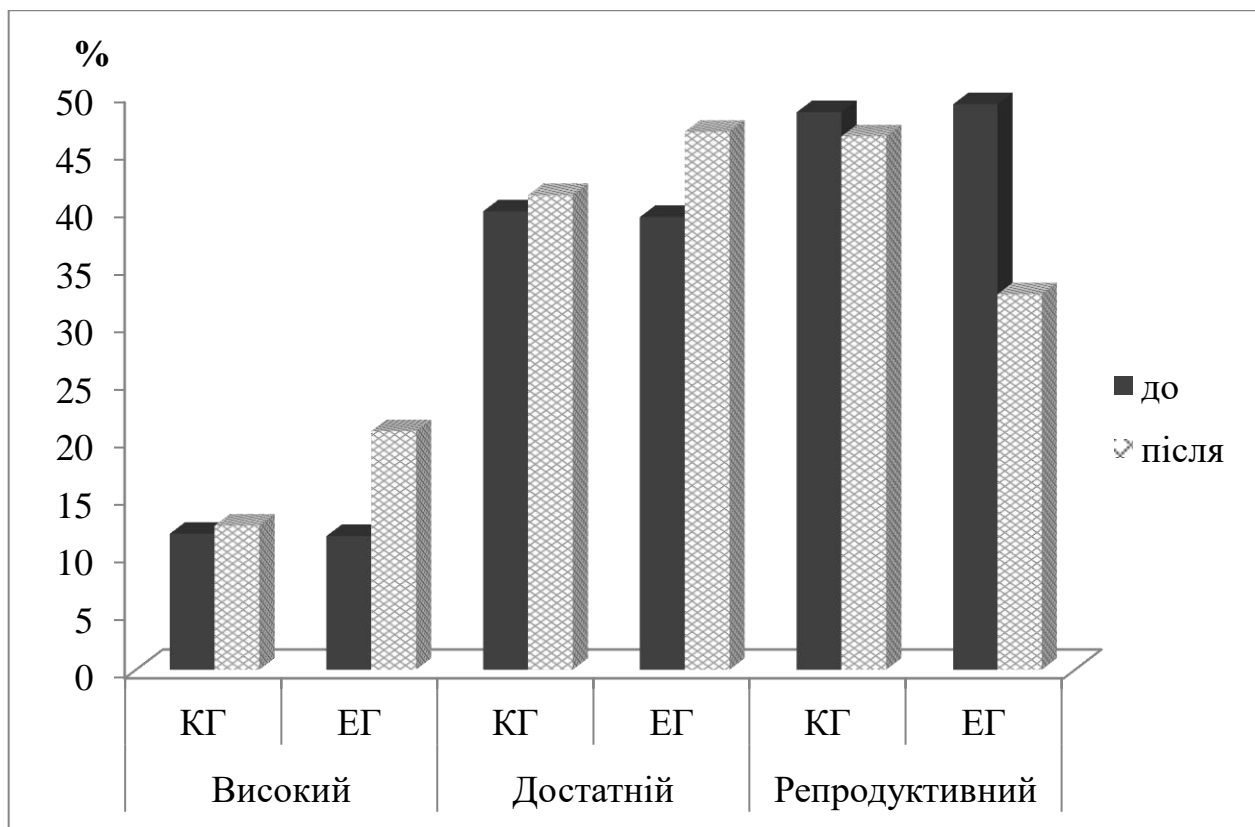
**Рис. 5.6. Динаміка рівня сформованості професійної компетентності у майбутніх фахівців з екологічного моніторингу до і після проведення експерименту за мотиваційним критерієм**



**Рис. 5.7. Динаміка рівня сформованості професійної компетентності у майбутніх фахівців з екологічного моніторингу до і після проведення експерименту за теоретико-методологічним критерієм**

На рис. 5.7 наведено результатами дослідження рівня сформованості професійної компетентності у майбутніх фахівців з екологічного моніторингу за теоретико-методологічним критерієм. Визначено позитивну динаміку змін у експериментальних групах за високим (частка студентів ЕГ зросла на 9,1%) та достатнім рівнями (часта студентів ЕГ зросла на 5,8%), після проведеного експерименту, тоді як репродуктивний рівень різко знизився на 14,9%. Що стосується студентів КГ, то після проведеного експерименту суттєвих змін у рівні сформованості професійної компетентності не відмічали.

Порівняння результатів отриманих на аналітико-констатувальному та формуально-експертному етапах за рівнем сформованості професійної компетентності з екологічного моніторингу за аналітико-прогностичним критерієм наведено на рис. 5.8.



**Рис. 5.8. Динаміка рівня сформованості професійної компетентності у майбутніх фахівців з екологічного моніторингу до і після проведення експерименту за аналітико-прогностичним критерієм**

На основі отриманих результатів щодо рівня сформованості професійної компетентності з екологічного моніторингу у майбутніх фахівців за аналітико-прогностичним критерієм, відмічено зростання частки експериментальної групи на 9,1% за високим рівнем і на 7,4% за достатнім рівнем. Встановлено зниження репродуктивного рівня сформованості професійної компетентності у студентів на 16,5% після проведеного дослідження. У контрольних групах після проведення експерименту не відмічали суттєвих змін.

В загальному відмічали, найбільше зростання рівня сформованості професійної компетентності за аналітико-прогностичним критерієм у ході проведення формуально-експертного етапу, а це формування системно-моделюючої, аналітико-прогнозуючої та лабораторно-практичної складових компетентності.

Розглянемо рівні успішності студентів з екологічного моніторингу у контрольних та експериментальних групах під час формуально-експертного етапу. Результати дослідження успішності майбутніх професіоналів з екологічного моніторингу, у розрізі вивчення окремих дисциплін, наведено у табл. 5.14 та рис. 5.9.

Таблиця 5.14

**Рівень успішності студентів (ОС «Магістр») з екологічного моніторингу на формуально-експертному етапі експерименту**

Дисципліна	Групи	Рівні							
		високий		достатній		Репродуктивний		низький	
		к-сть	%	к-сть	%	к-сть	%	к-сть	%
Стратегія сталого розвитку	КГ	44	20,7	79	37,3	68	32,1	21	9,9
	ЕГ	58	26,9	92	42,5	51	23,6	15	7,0
Системний аналіз якості навколишнього середовища	КГ	39	18,4	75	35,4	68	32,1	30	14,1
	ЕГ	61	28,2	96	44,5	49	22,7	10	4,6
Методологія та організація наукових досліджень	КГ	43	20,3	74	34,9	69	32,5	26	12,3
	ЕГ	60	27,8	94	43,5	45	20,8	17	7,9
<b>Середній рівень</b>	<b>КГ</b>	42	19,8	76	35,8	68	32,1	26	12,3
	<b>ЕГ</b>	60	27,8	94	43,5	48	22,2	14	6,5

Встановлено значне зростання частки успішності студентів під час вивчення дисциплін «Системний аналіз якості навколишнього середовища», «Методологія та організація наукових досліджень» за високим і достатнім рівнями на 23,6% та 21,3% відповідно. Даний аспект свідчить про те, що викладач найбільше здійснював впровадження розробленої неперервної системи професійної підготовки з екологічного моніторингу саме на зазначених дисциплінах.

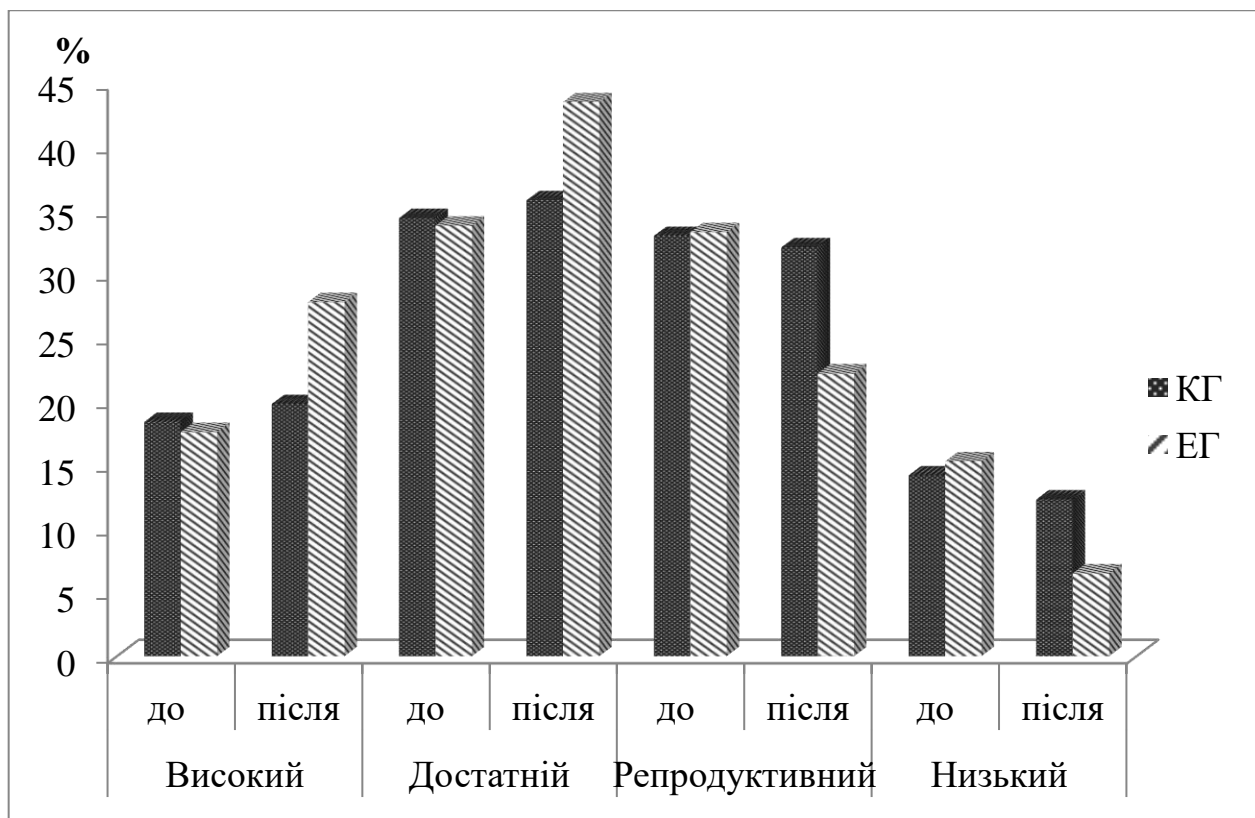


Рис. 5.9. Динаміка рівня успішності майбутніх професіоналів з екологічного моніторингу до і після проведення експерименту

Для наочного зображення динаміки змін щодо рівня успішності з екологічного моніторингу у майбутніх професіоналів, проаналізовано та усереднено оцінки за дисциплінами «Стратегія сталого розвитку», «Системний аналіз якості навколишнього середовища», «Методологія та організація наукових досліджень». Отримані результати показали, що рівень успішності у контрольних групах до і після проведення експерименту залишився на рівні, тоді як у експериментальних групах відбулися суттєві зміни, зокрема встановлено: зростання високого рівня успішності на 10,2%, достатнього – на 9,7% у майбутніх професіоналів; зниження репродуктивного рівня успішності на 11,1%, низького – на 8,8%. Загалом високий та достатній рівень успішності у експериментальній групі після проведення експерименту становив 71,3 %.

Після проведення педагогічного експерименту визначено рівень сформованості професійної компетентності у майбутніх професіоналів

природоохоронної галузі з екологічного моніторингу за відповідними критеріями (табл. 5.15, рис. 5.10-5.12).

Таблиця 5.15

**Рівні сформованості професійної компетентності з екологічного моніторингу у майбутніх професіоналів на формульовально-експертному етапі експерименту**

Критерії	Мотиваційно-ціннісний				Діяльнісно-практичний				Науково-дослідницький			
	КГ		ЕГ		КГ		ЕГ		КГ		ЕГ	
	к-сть	%	к-сть	%	к-сть	%	к-сть	%	к-сть	%	к-сть	%
Дослідницький	56	26,4	70	32,1	47	22,2	68	31,2	44	20,8	64	29,4
Конструктивний	91	42,9	106	48,6	87	41,0	98	45,0	84	39,6	96	44,0
Інтерпретуючий	65	30,7	42	19,3	78	36,8	52	23,8	84	39,6	58	26,6

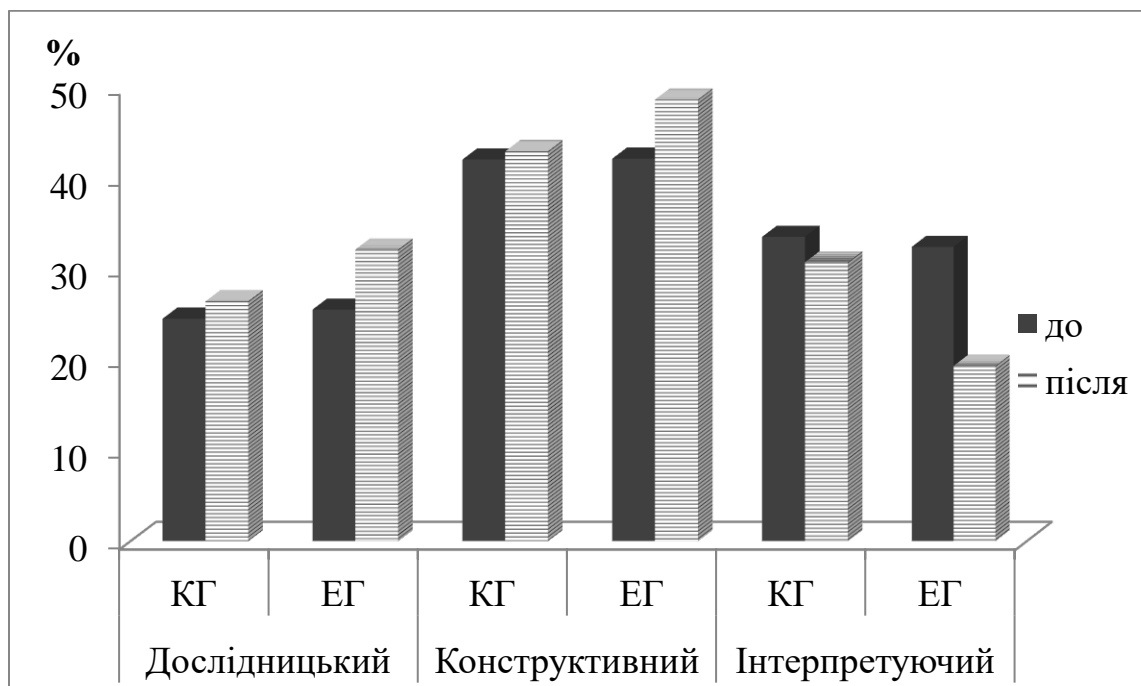


Рис. 5.10. Динаміка рівня сформованості професійної компетентності у майбутніх професіоналів з екологічного моніторингу до і після проведення експерименту за мотиваційно-ціннісним критерієм

За результатами дослідження рівня сформованості професійної компетентності з екологічного моніторингу у майбутніх професіоналів за мотиваційно-ціннісним критерієм, встановлено позитивну динаміку змін у за дослідницьким та конструктивним рівнями у експериментальних групах після



проведеного експерименту, тоді як інтерпретуючий рівень різко знизився на 13,1%. Частка студентів експериментальної групи зросла на 6,6% за дослідницьким рівнем і на 6,5% за конструктивним рівнем. Що стосується студентів КГ, то після проведеного дослідження не спостерігали суттєвих змін у рівні сформованості професійної компетентності.

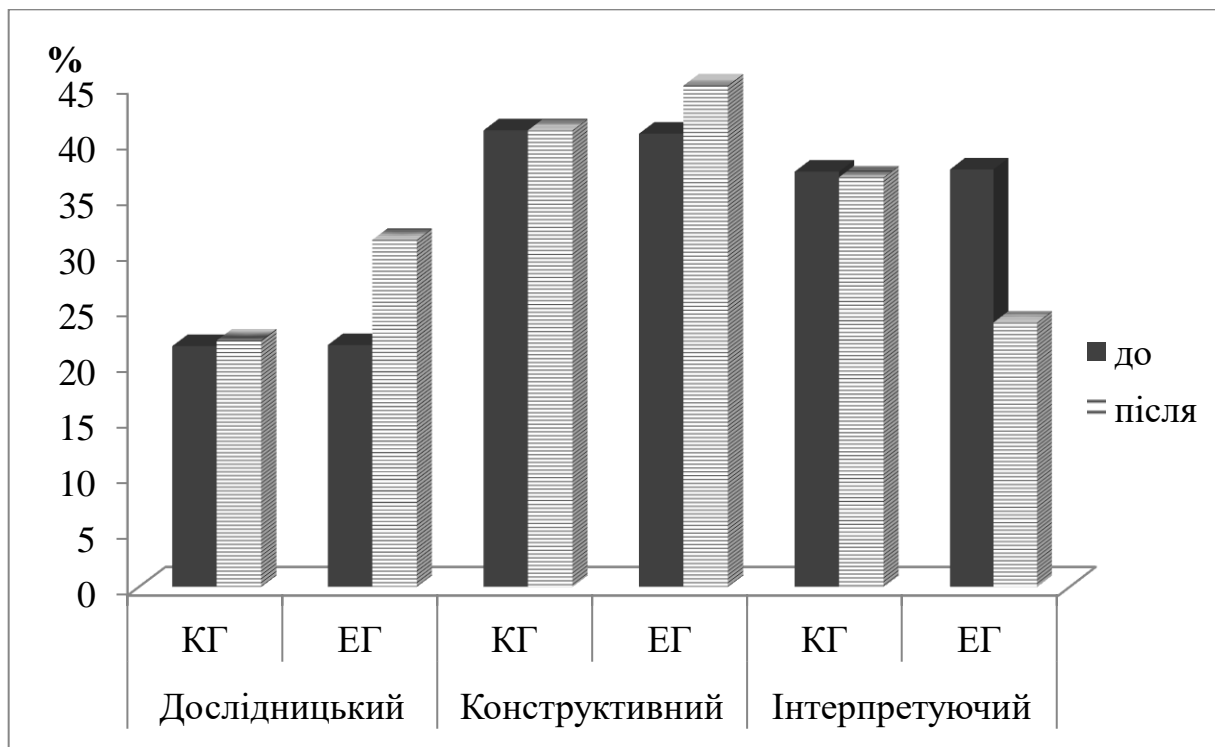
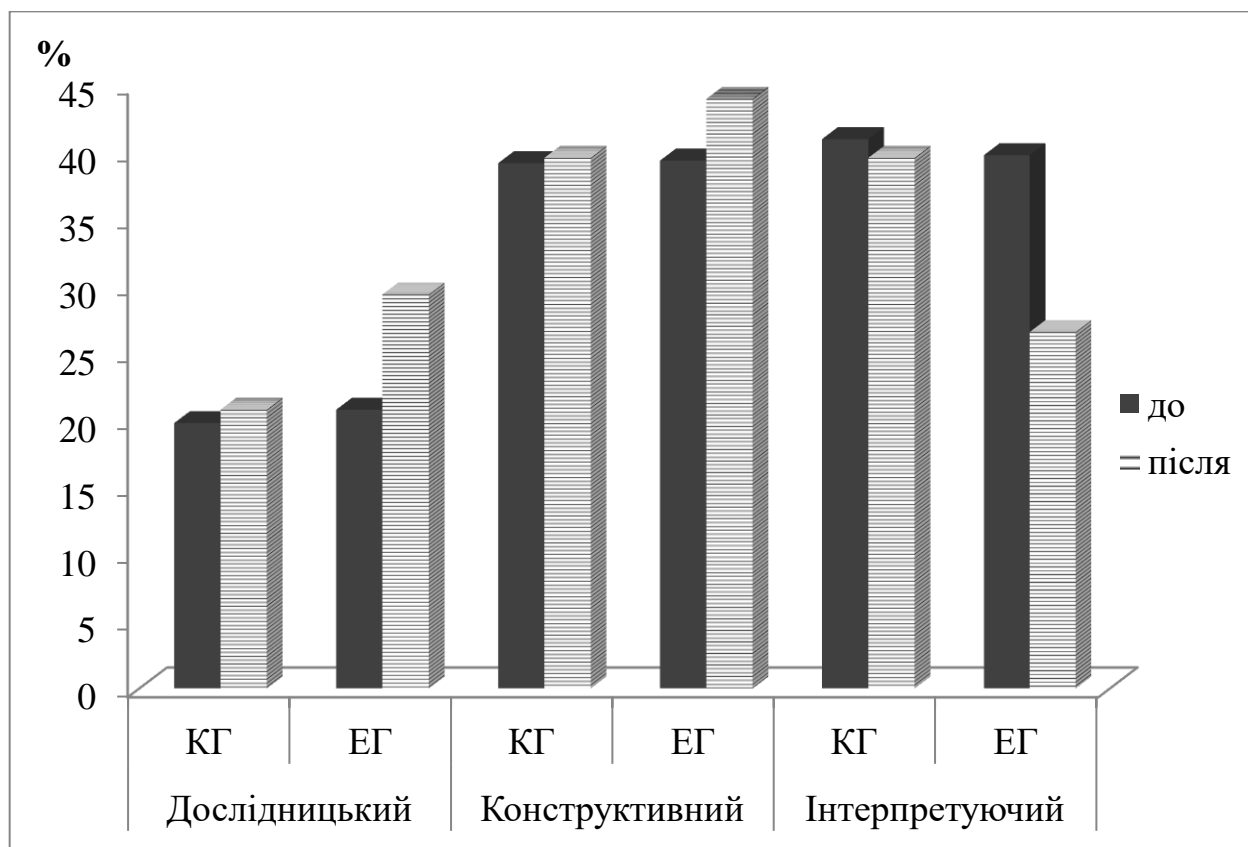


Рис. 5.11. Динаміка рівня сформованості професійної компетентності у майбутніх професіоналів з екологічного моніторингу до і після проведення експерименту за діяльнісно-практичним критерієм

На рис. 5.11 наведено результатами дослідження рівня сформованості професійної компетентності у майбутніх професіоналів з екологічного моніторингу за діяльнісно-практичним критерієм. Визначено позитивну динаміку змін у експериментальних групах за дослідницьким та конструктивним рівнями після проведеного експерименту, тоді як інтерпретуючий рівень різко знизився на 13,7%. Частка студентів експериментальної групи зросла на 9,1% за дослідницьким рівнем і на 4,3% за конструктивним рівнем. У контрольних групах після проведення експерименту не відмічали суттєвих змін.

Порівняння результатів отриманих на аналітико-констатувальному та формуально-експертному етапах за рівнем сформованості професійної компетентності з екологічного моніторингу за науково-дослідницьким критерієм наведено на рис. 5.12.



**Рис. 5.12. Динаміка рівня сформованості професійної компетентності у майбутніх професіоналів з екологічного моніторингу до і після проведення експерименту за науково-дослідницьким критерієм**

На основі отриманих результатів щодо рівня сформованості професійної компетентності у майбутніх професіоналів з екологічного моніторингу за науково-дослідницьким критерієм, встановлено позитивну динаміку змін у експериментальних групах після проведення експерименту за дослідницьким (частка студентів ЕГ зросла на 8,6%) та конструктивним рівнями (частка студентів ЕГ 4,6%), тоді як інтерпретуючий рівень різко знизився на 13,2%. У студентах контрольних груп після проведення експерименту не спостерігали суттєвих змін.

У загальному відмічали, зростання рівня сформованості професійної компетентності за всіма критеріями у ході проведення формувально-експертного етапу, що означає формування мотиваційно-особисто-ціннісних, лабораторно-практичних, проектних складових компетентності; фундаментальних, науково-дослідницьких, системно-моделюючий складових компетентності з екологічного моніторингу.

За результатами експериментального дослідження визначено, що динаміка показників рівня успішності та рівня сформованості професійної компетентності експериментальних груп перевищує відповідні показники контрольних груп. Дана закономірність могла виникнути за рахунок застосування системи підготовки майбутніх фахівців і професіоналів з екологічного моніторингу та моделі формування професійної компетентності у експериментальних групах. Для остаточного підтвердження впливу застосованої авторської системи підготовки на зміну якісних показників, необхідно статистично перевірити дану гіпотезу.

Нами сформульовано нульові гіпотези ( $H_0$ ) експериментального дослідження, що свідчать про відсутність різниці між статистичними параметрами контрольних і експериментальних груп:

1. Використання моделі професійної підготовки майбутніх фахівців і професіоналів з екологічного моніторингу не впливає на формування професійної компетентності та готовність студентів до професійної природоохоронної діяльності.

2. Впровадження розробленої моделі професійної підготовки майбутніх фахівців і професіоналів з природоохоронної галузі в освітній процес не сприяє формуванню професійної компетентності з екологічного моніторингу.

3. Відсутня ефективність впровадження системи неперервної професійної підготовки фахівців природоохоронної галузі до екологічного моніторингу.

При порівнянні оцінок нульової гіпотези вважається, що різниця між статистичними параметрами сукупностей дорівнює нулю, а різниця між статистичними параметрами вибірок може не дорівнювати нулю, але це обумовлено випадковістю.

Якщо ж різниця між статистичними параметрами вибірок мають систематичний характер, то відхиляють нульову гіпотезу і приймають її альтернативу ( $H_a$ ). Альтернативна гіпотеза у нашому дослідженні має наступне формулювання: запропонована авторська система післядипломної освіти і професійної підготовки майбутніх фахівців з екологічного моніторингу здійснює ефективний вплив на формування висококваліфікованих фахівців з високим рівнем готовності до їх професійного розвитку у сфері екології, охорони навколишнього середовища та збалансованого природокористування.

Для здійснення перевірки сформульованих гіпотез  $H_0$  і  $H_a$  користувалися статистичним критерієм Пірсона ( $\chi^2$ ). Суть даного методу полягає у розрахунку емпіричного значення показника ( $\chi_{\text{емп}}^2$ ), що в подальшому порівнюється з табличним значенням ( $\chi_{\text{крит}}^2$ ). За отриманими результатами сформульовану гіпотезу або стверджують, або спростовують. Емпіричний показник розраховується за вибіркою абсолютних показників відповідно до рівнів ознак, що досліджуються, а саме: рівнів успішності та сформованості професійної компетентності з екологічного моніторингу.

Розрахунок критерію Пірсона здійснювали за стандартною методикою, що описана у наукових працях, зокрема Л. Шелеховою [201, 281, 359]. Емпіричне значення  $\chi_{\text{емп}}^2$  розраховується за формулою:

$$\chi_{\text{емп}}^2 = \frac{1}{n_1 \cdot n_2} \cdot \sum_{i=1}^k \frac{(n_1 \cdot m_{2i} - n_2 \cdot m_{1i})^2}{m_{1i} + m_{2i}}, \quad (5.1)$$

де  $m_{1i}$  – кількість респондентів першої вибірки за  $i$ -ю ознакою;

$m_{2i}$  – кількість респондентів другої вибірки за  $i$ -ю ознакою [359].

Критерій Пірсона порівнює два емпіричні розподіли досліджуваної ознаки на двох незалежних вибірках респондентів, сума яких  $n_1$  та  $n_2$  має перевищувати 50 респондентів:

$$n_1 + n_2 > 50. \quad (5.2)$$

За результатами дослідження встановлено:

1) освітній ступінь «Бакалавр»:

- кількість студентів у КГ становить  $n_1=432$ ;

- кількість студентів у ЕГ становить  $n_2=430$ ;
- загальна кількість студентів –  $n_1+n_2= 432+430=862$ .

2) освітній ступінь «Магістр»:

- кількість студентів у КГ становить  $n_1=212$ ;
- кількість студентів у ЕГ становить  $n_2=216$ ;
- загальна кількість студентів –  $n_1+n_2= 212+216=428$ .

Отже, при проведенні статистичних розрахунків можна використовувати критерій Пірсона ( $862>50$ ;  $428>50$ ).

Перевірка системи професійної підготовки майбутніх фахівців і професіоналів природоохоронної галузі здійснювалася за двома показниками, вихідні дані та результати перевірки наведено у табл. 5.16-5.17.

Таблиця 5.16

**Розрахунок коефіцієнтів для перевірки вірогідності статистичних даних, отриманих у ході експериментальних досліджень (ОС «Бакалавр»)**

Групи	Високий	Достатній	Репродуктивний	Низький	Всього	Розрахунок значення $\chi_{емп}^2$	Розрахунок значення $df$	Табличне значення $\chi_{крит}^2$
<i>Рівень успішності</i>								
КГ	50	153	136	93	432	$\chi_{емп}^2=18,8$	$df = 3$	$\chi_{крит}^2=7,815$
ЕГ	70	193	108	59	430			
<i>Рівень сформованості професійної компетентності</i>								
КГ	84	181	167	-	432	$\chi_{емп}^2=16,0$	$df = 2$	$\chi_{крит}^2=5,991$
ЕГ	118	197	115	-	430			

Вихідними даними були експериментальні та контрольні групи за рівнем успішності студентів і рівнем сформованості професійної компетентності фахівців природоохоронної галузі з екологічного моніторингу. На момент початку експерименту у студентів рівень знань, умінь та навичок був однаковим.

**Розрахунок коефіцієнтів для перевірки вірогідності статистичних даних,  
отриманих у ході експериментальних досліджень (ОС «Магістр»)**

Групи	Високий	Достатній	Репродуктивний	Низький	Всього	Розрахунок значення $\chi_{емп}^2$	Розрахунок значення $df$	Табличне значення $\chi_{крит}^2$
<i>Рівень успішності</i>								
КГ	42	76	68	26	212	$\chi_{емп}^2=12,1$	$df = 3$	$\chi_{крит}^2=7,815$
ЕГ	60	94	48	14	216			
Групи	Дослідницький	Конструктивний	Інтерпретуючий	.	Всього	Розрахунок значення $\chi_{емп}^2$	Розрахунок значення $df$	Табличне значення $\chi_{крит}^2$
<i>Рівень сформованості професійної компетентності</i>								
КГ	49	87	76	-	212	$\chi_{емп}^2=9,5$	$df = 2$	$\chi_{крит}^2=5,991$
ЕГ	67	100	49	-	216			

Розрахунок емпіричного значення критерію Пірсона за показником рівня успішності визначали за формулою 5.1:

- для майбутніх фахівців

$$\chi_{емп}^2 = \frac{1}{432 \cdot 430} \cdot \left[ \frac{(432 \cdot 70 - 430 \cdot 50)^2}{50 + 70} + \frac{(432 \cdot 193 - 430 \cdot 153)^2}{153 + 193} + \frac{(432 \cdot 108 - 430 \cdot 136)^2}{136 + 108} + \frac{(432 \cdot 59 - 430 \cdot 93)^2}{93 + 59} \right] = 18,8$$

- для майбутніх професіоналів

$$\chi_{емп}^2 = \frac{1}{212 \cdot 216} \cdot \left[ \frac{(212 \cdot 60 - 216 \cdot 42)^2}{60 + 42} + \frac{(212 \cdot 94 - 216 \cdot 76)^2}{94 + 76} + \frac{(212 \cdot 48 - 216 \cdot 68)^2}{48 + 68} + \frac{(212 \cdot 14 - 216 \cdot 26)^2}{26 + 14} \right] = 12,1.$$

Розрахунок емпіричного значення критерію Пірсона за показником рівня сформованості професійної компетентності визначали за формулою 5.1:

- для майбутніх фахівців

$$\chi_{\text{емп}}^2 = \frac{1}{432 \cdot 430} \cdot \left[ \frac{(432 \cdot 118 - 430 \cdot 84)^2}{84 + 118} + \frac{(432 \cdot 197 - 430 \cdot 181)^2}{181 + 197} + \frac{(432 \cdot 115 - 430 \cdot 167)^2}{167 + 115} \right] = 16,0$$

- для майбутніх професіоналів

$$\chi_{\text{емп}}^2 = \frac{1}{212 \cdot 216} \cdot \left[ \frac{(212 \cdot 67 - 216 \cdot 49)^2}{67 + 49} + \frac{(212 \cdot 100 - 216 \cdot 87)^2}{100 + 87} + \frac{(212 \cdot 49 - 216 \cdot 76)^2}{76 + 49} \right] = 9,5.$$

Використовуючи табличні дані визначаємо критичне значення  $\chi_{\text{крит}}^2$ , що відповідає рівню значущості 5% ( $\alpha = 0,95$ ,  $p = 0,05$ ). Дані показники є загальноприйнятними у педагогічних дослідженнях. Кількість ступенів свободи визначаємо за формулою:

$$df = (k-1),$$

де  $k$  – кількість рівнів ознаки.

Отримані дані заносимо до табл. 5.16-5.17. Виходячи з проведених розрахунків та табличних даних, нами встановлено, що для показника рівня успішності  $\chi_{\text{крит}}^2 = 7,815$ , для показника рівня сформованості професійної компетентності  $\chi_{\text{крит}}^2 = 5,991$ .

Отже, розрахунок коефіцієнтів для перевірки вірогідності статистичних даних, отриманих у ході експериментальних досліджень проводився за двома показниками: рівнем успішності та рівнем сформованості професійної компетентності у майбутніх фахівців та професіоналів з екологічного моніторингу.

За результатами порівняльного аналізу результатів дослідження формуально-експертного етапу педагогічного експерименту, встановлено відмінність між вибірками студентів контрольних та експериментальних груп за показником успішності майбутніх фахівців  $\chi_{\text{емп}}^2 = 18,8$  та майбутніх професіоналів  $\chi_{\text{емп}}^2 = 12,1$ .

За результатами порівняльного аналізу результатів дослідження формуально-експертного етапу педагогічного експерименту, встановлено відмінність між вибірками студентів контрольних та експериментальних груп за

показником сформованості професійної компетентності у майбутніх фахівців та майбутніх професіоналів. Встановлено, що для показника рівня сформованості професійної компетентності у майбутніх фахівців становить  $\chi_{\text{емп}}^2 = 16,0$  у майбутніх професіоналів –  $\chi_{\text{емп}}^2 = 9,5$ , що значно перевищує табличне значення  $\chi_{\text{крит}}^2 = 5,991$ .

Розрахунок статистичних показників, а саме критерію Пірсона, дозволив довести репрезентативність результатів дослідження та ефективність впровадження обґрунтованої у дослідженнях системи підготовки та розробленої на її основі моделі формування професійної компетентності у майбутніх фахівців та професіоналів природоохоронної галузі з екологічного моніторингу в освітній процес.

#### **5.4. Оцінка ефективності обґрунтованої у дослідженні системи підготовки фахівців природоохоронної галузі до екологічного моніторингу у системі післядипломної освіти**

Впровадження авторської неперервної системи професійної підготовки фахівців природоохоронної галузі здійснювалося на курсах підвищення кваліфікації та під час перепідготовки у вище наведених закладах освіти (табл. 5.4), а також у Вінницькій академії неперервної освіти, КЗ «Житомирський обласний інститут післядипломної педагогічної освіти» Житомирської обласної ради. З метою перевірки готовності фахівців природоохоронної галузі до професійної діяльності нами було обрано категорії спеціалістів, які навчаються у групах та особи, що здобувають освіту за індивідуальними програмами. Вибірка становила 476 осіб, з них:

- науково-педагогічні працівники, що викладають дисципліни екологічного спрямування – 152 особи;
- спеціалісти управління екології та природних ресурсів та екологічної інспекції у регіонах – 137 особи;
- завідувачі та спеціалісти відділів інструментально-лабораторного контролю – 103 особи;



- інженери з екології – 84 особи.

Дослідження проводилися за розробленою авторською анкетою «Опитувальник професійної готовності до природоохоронної діяльності» (додаток А.4), яка містить 50 питань, до і після проведення педагогічного експерименту. Дане опитування дає можливість здійснити оцінку готовності до професійної діяльності з екологічного моніторингу у фахівцях за мотиваційно-аксіологічним, компетентністним та професійним ставленням критеріями.

Анкета включає систему блоків питань: теоретико-методологічний, аналітико-практичний, особистісно-професійний, за якими і аналізували отримані результати дослідження.

Теоретико-методологічний блок містить 11 запитань, аналітико-практичний – 17 запитань, особистісно-професійний – 22 запитання. Більшу частку 44% становить особистісно-професійний блок питань, оскільки важливу частину у вже сформованих фахівцях відіграють як професійні, так і особистісні якості. Значну частину, а саме 34% становить аналітико-практична складова професійної компетентності фахівця, які необхідно постійно удосконалювати. Теоретико-методологічна підготовка теж займає значну частину питань 22%. Можна стверджувати, що розподіл питань за блоками є достовірним і характеризують готовність до професійної діяльності у повній мірі (табл. 5.18).

*Таблиця 5.18*

#### **Перелік питань відповідно до сформованих блоків**

Теоретико-методологічний	1, 7, 12, 13, 24, 26, 28, 34, 35, 41, 47
Аналітико-практичний	2, 3, 4, 8, 9, 14, 17, 19, 22, 23, 27, 30, 31, 37, 39, 43, 44
Особистісно-професійний	5, 6, 10, 11, 15, 16, 18, 20, 21, 25, 29, 32, 33, 36, 38, 40, 42, 45, 46, 48, 49, 50

Оцінювання ступеня готовності до професійної діяльності здійснювали за базисним, інтегративно-проектним та творчо-креативним рівнями. Кожне питання

оцінюється від 1 до 3 балів за трьома критеріями. Рівні встановлювали на основі отриманих балів за даним опитувальником (табл. 5.19).

Таблиця 5.19

### Шкала оцінювання рівня готовності до професійної діяльності

№ з/п	Блоки питань	Рівні готовності	Бали
1.	Теоретико-методологічний	творчо-креативний	24-33
		інтегративно-проектний	12-23
		базисний	1-11
2.	Аналітико-практичний	творчо-креативний	36-51
		інтегративно-проектний	18-35
		базисний	1-17
3.	Особистісно-професійний	творчо-креативний	46-66
		інтегративно-проектний	23-45
		базисний	1-22

Враховуючи особливості професійного розвитку фахівців у системі післядипломної освіти, здійснено оцінювання рівня готовності до професійної діяльності з екологічного моніторингу на початку та в кінці проходження підвищення кваліфікації, стажування чи перепідготовки. Під час формуально-експертного етапу педагогічного експерименту фахівців здійснювали підготовку за розробленими програмами з екологічного моніторингу, які є комплексними, синергетичними та містять удосконалене нормативно-правове, інформаційно-технічне, навчально-методичне та наукове забезпечення.

Здійснено оцінювання рівня готовності до професійної діяльності фахівців природоохоронної галузі до екологічного моніторингу на аналітико-констатувальному та формуально-експертному етапах окремо за кожним блоком питань. Результати дослідження наведено у додатку (табл. 1-6).

Нами проаналізовано та усереднено отримані результати дослідження під час експерименту, які відображено у табл. 5.20 та рис. 5.12-5.14.

**Узагальнення результатів дослідження у ході експерименту щодо готовності  
до професійної діяльності фахівців природоохоронної діяльності з  
екологічного моніторингу**

Рівні	Етапи	Аналітико-констатувальний		Формувально-експертний	
		Кількість	%	Кількість	%
<b>ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНИЙ БЛОК</b>					
<i>Компетентнісний критерій</i>					
	Творчо-креативний	90	19	118	25
	Інтегративно-проектний	201	42	229	48
	Базисний	185	39	129	27
<i>Професійне ставлення критерій</i>					
	Творчо-креативний	87	18	116	24
	Інтегративно-проектний	210	44	239	50
	Базисний	179	38	121	26
<i>Мотиваційно-аксіологічний критерій</i>					
	Творчо-креативний	140	29	204	43
	Базисний	336	71	272	57
<b>АНАЛІТИКО-ПРАКТИЧНИЙ БЛОК</b>					
<i>Компетентнісний критерій</i>					
	Творчо-креативний	80	17	116	24
	Інтегративно-проектний	172	36	207	43
	Базисний	224	47	153	33
<i>Професійне ставлення критерій</i>					
	Творчо-креативний	110	23	136	29
	Інтегративно-проектний	194	41	224	47
	Базисний	172	36	116	24
<i>Мотиваційно-аксіологічний критерій</i>					
	Творчо-креативний	120	25	224	47
	Базисний	356	75	252	53
<b>ОСОБИСТІСНО-ПРОФЕСІЙНИЙ БЛОК</b>					
<i>Компетентнісний критерій</i>					
	Творчо-креативний	97	20	126	26
	Інтегративно-проектний	175	37	203	43
	Базисний	204	43	147	31
<i>Професійне ставлення критерій</i>					
	Творчо-креативний	98	21	128	27
	Інтегративно-проектний	190	40	216	45
	Базисний	188	39	132	28
<i>Мотиваційно-аксіологічний критерій</i>					
	Творчо-креативний	102	21	204	43
	Базисний	376	79	272	57

За результатами дослідження рівня готовності до професійної діяльності з екологічного моніторингу у фахівців за теоретико-методологічним блоком, встановлено позитивну динаміку змін після проведення експерименту за творчо-креативним та інтегративно-проектним рівнями, тоді як базисний рівень різко знизився за всіма критеріями. Зокрема:

- на 12,0 % за компетентністним критерієм;
- на 12,0% за критерієм професійного ставлення;
- на 14,0% за мотиваційно-аксіологічним критерієм.

Також визначено, що частка фахівців зросла на 6,0% за творчо-креативним та інтегративно-проектним рівнями за компетентністним та професійним ставленням критеріями. Слід відмітити, що у фахівців на аналітико-констатувальному етапі спостерігали низький рівень мотивації, який найбільше збільшився на 14 % після проведення педагогічного експерименту (рис. 5.13).

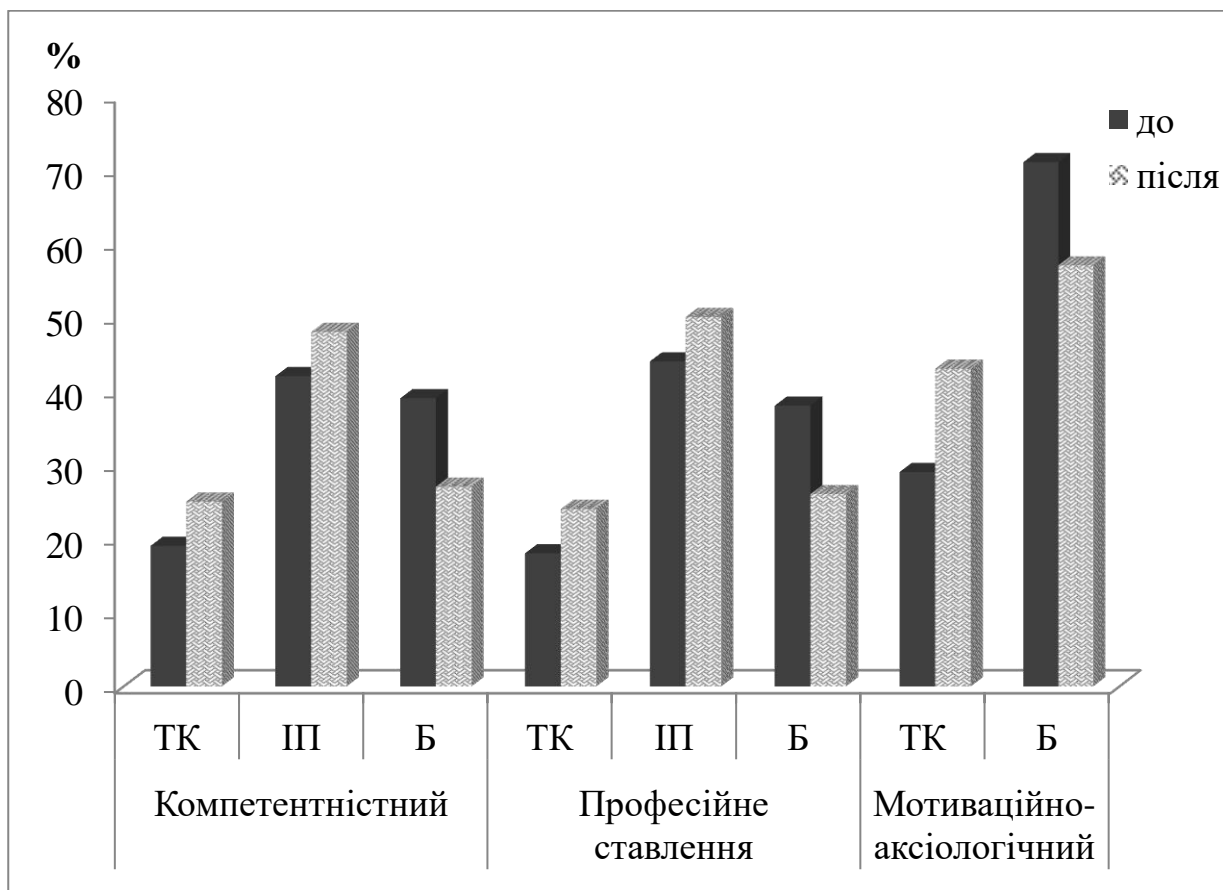


Рис. 5.13. Рівень готовності до професійної діяльності з екологічного моніторингу у фахівців за теоретико-методологічним блоком (ТК – творчо-креативний, ІП – інтегративно-проектний, Б- базисний)

На рис. 5.14 наведено результатами дослідження рівня готовності до професійної діяльності з екологічного моніторингу у фахівців за аналітико-практичним блоком. Визначено позитивну динаміку змін за творчо-креативним та інтегративно-проектним рівнями після проведеного експерименту, тоді як базисний рівень різко знизився за всіма критеріями:

- за компетентністним критерієм на 14,0 %;
- за критерієм професійного ставлення на 12,0%;
- за мотиваційно-аксіологічним критерієм на 22,0%.

Також встановлено, що частка фахівців за творчо-креативним та інтегративно-проектним рівнями зростає на 6,0% за компетентністним та на 7,0% за критерієм професійного ставлення. Слід відмітити, що у фахівців на аналітико-констатувальному етапі спостерігали низький рівень мотивації, який найбільше збільшився на 22% після проведення педагогічного експерименту.

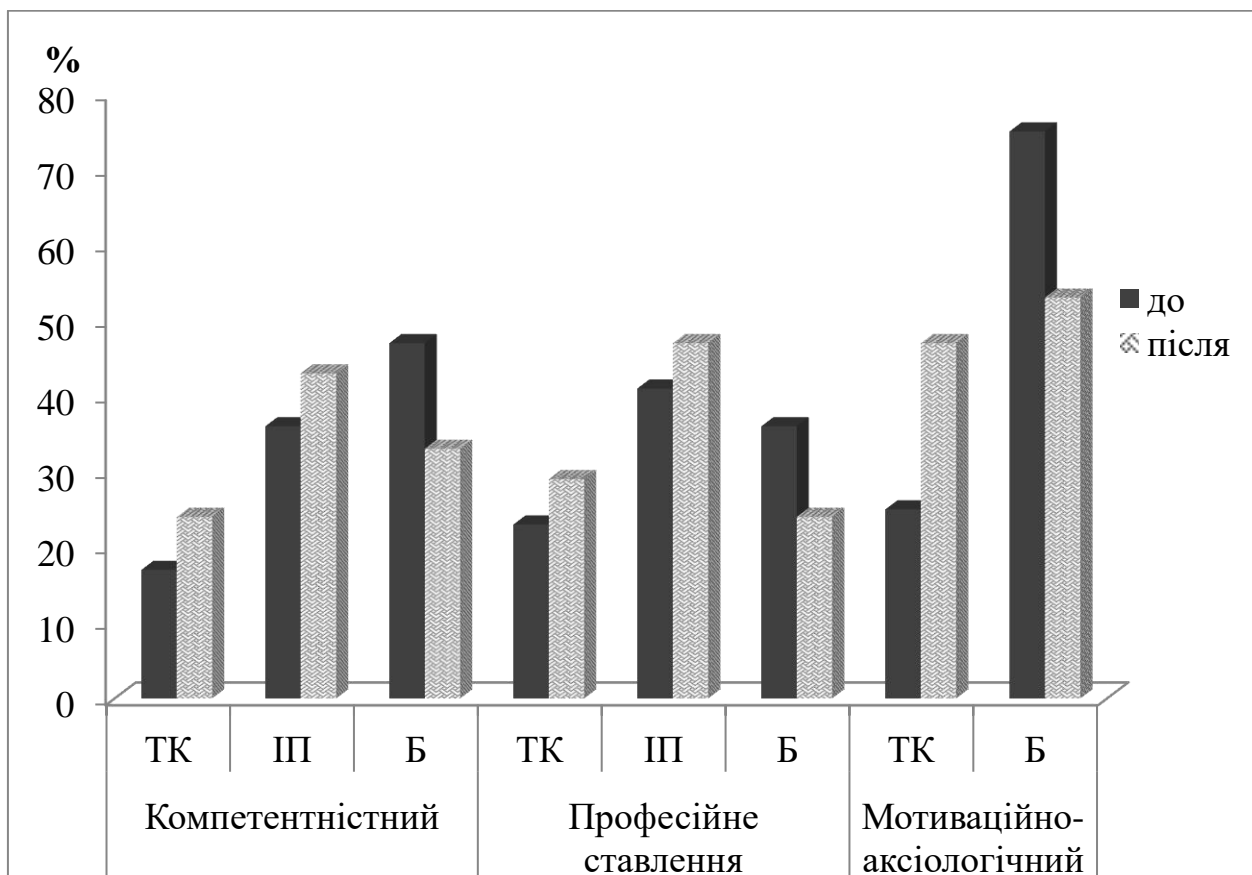


Рис. 5.14. Рівень готовності до професійної діяльності з екологічного моніторингу у фахівців за аналітико-практичним блоком  
(ТК – творчо-креативний, ІП – інтегративно-проектний, Б- базисний)

Порівняння результатів отриманих на аналітико-констатувальному та формуально-експертному етапах за рівнем готовності до професійної діяльності фахівців з екологічного моніторингу за особистісно-професійним блоком наведено на рис. 5.15.

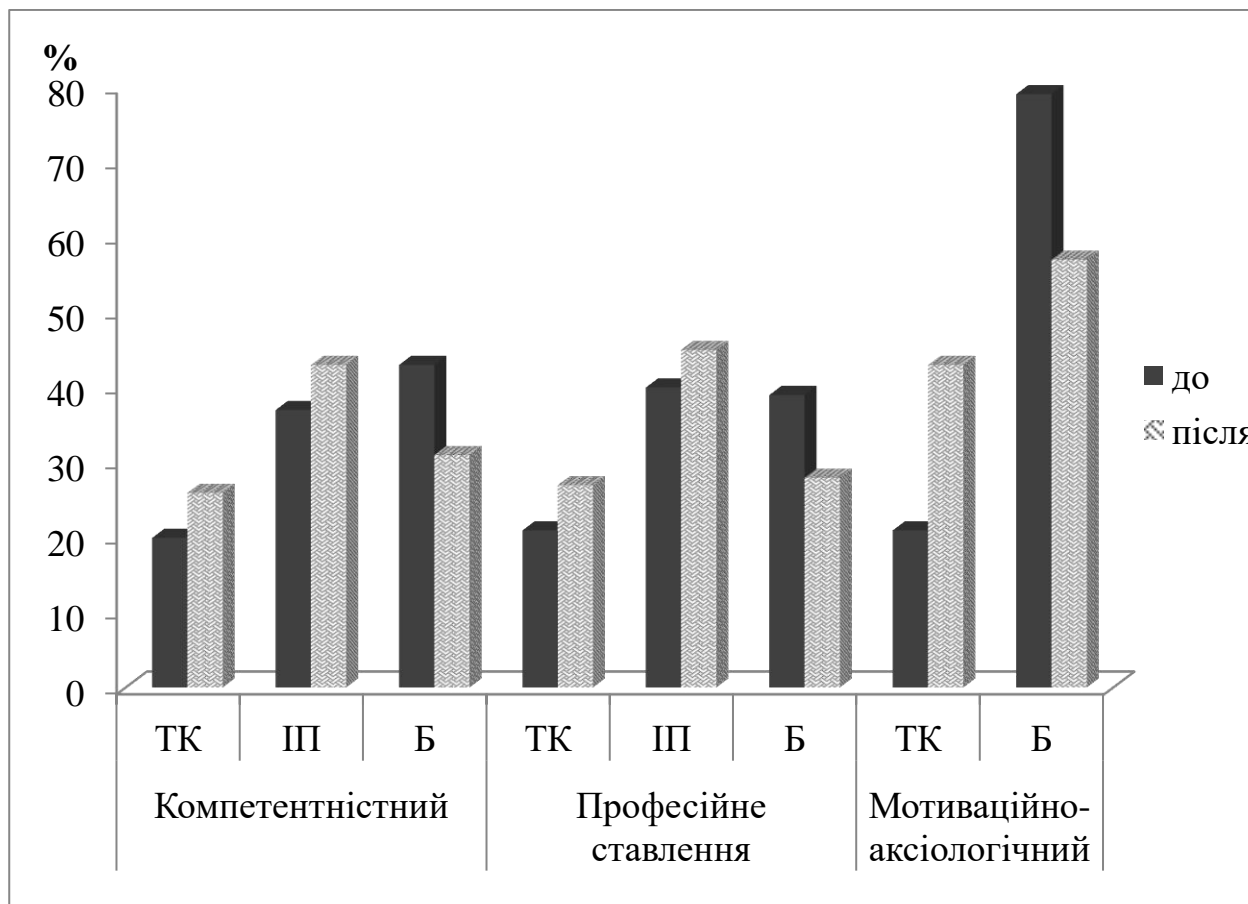


Рис. 5.15. Рівень готовності до професійної діяльності з екологічного моніторингу у фахівців за особистісно-професійним блоком (TK – творчо-креативний, IP – інтегративно-проектний, B- базисний)

На основі отриманих результатів щодо рівня готовності до професійної діяльності фахівців з екологічного моніторингу за особистісно-професійним блоком, встановлено позитивну динаміку змін за творчо-креативним та інтегративно-проектним рівнями у групах після проведеного експерименту, тоді як базисний рівень різко знизився за всіма критеріями: за компетентністним критерієм на 12,0 %; за критерієм професійного ставлення критерієм на 11,0%; за мотиваційно-аксіологічним критерієм на 22,0%.

Також визначено, що частка фахівців за творчо-креативним та інтегративно-проектним рівнями зростає на 6,0% за компетентністним та на 6,0% та 5%

відповідно за критерієм професійного ставлення. Слід відмітити, що у фахівців на аналітико-констатувальному етапі спостерігали низький рівень мотивації, який найбільше збільшився на 22% після проведення педагогічного експерименту.

За результатами експериментального дослідження визначено, що динаміка показників рівня готовності до професійної діяльності фахівців після проведення експерименту перевищує відповідні показники до аналітико-констатувальному етапі. Дана закономірність могла виникнути за рахунок застосування системи професійної підготовки фахівців з екологічного моніторингу. Для остаточного підтвердження впливу застосованої авторської системи професійної підготовки на зміну якісних показників, необхідно статистично перевірити вірогідність результатів дослідження. Для здійснення перевірки користувалися статистичним критерієм Пірсона ( $\chi^2$ ).

Перевірка системи професійної підготовки майбутніх фахівців і професіоналів природоохоронної галузі здійснювалася за блоками, вихідні дані та результати перевірки наведено у табл. 5.27.

Таблиця 5.27

**Розрахунок коефіцієнтів для перевірки вірогідності статистичних даних**

Етап експерименту	Творчо-креативний	Інтегративно-проектний	Базисний	Всього	Розрахунок значення $\chi^2_{емп}$	Розрахунок значення $df$	Табличне значення $\chi^2_{крит}$
<i>Теоретико-методологічний блок</i>							
АК	106	137	233	476	$\chi^2_{емп}=16,7$	$df = 2$	$\chi^2_{крит}=5,991$
ФЕ	146	156	174	476			
<i>Аналітико-практичний блок</i>							
АК	103	122	251	476	$\chi^2_{емп}=27,7$	$df = 2$	$\chi^2_{крит}=5,991$
ФЕ	159	144	174	476			
<i>Особистісно-професійний блок</i>							
АК	99	122	256	476	$\chi^2_{емп}=24,9$	$df = 2$	$\chi^2_{крит}=5,991$
ФЕ	153	140	183	476			

АК – аналітико-констатувальний етап; ФЕ – формувально-експертний етап.

Розрахунок емпіричного значення критерію Пірсона за показником рівня успішності визначали за формулою 5.1:

- теоретико-методологічний блок

$$\chi_{\text{емп}}^2 = \frac{1}{476 \cdot 476} \cdot \left[ \frac{(476 \cdot 146 - 476 \cdot 106)^2}{106 + 146} + \frac{(476 \cdot 156 - 476 \cdot 137)^2}{137 + 156} + \frac{(432 \cdot 174 - 430 \cdot 233)^2}{233 + 174} \right] = 16,7$$

- аналітико-прогностичний блок

$$\chi_{\text{емп}}^2 = \frac{1}{476 \cdot 476} \cdot \left[ \frac{(476 \cdot 159 - 476 \cdot 103)^2}{103 + 159} + \frac{(476 \cdot 144 - 476 \cdot 122)^2}{122 + 144} + \frac{(212 \cdot 174 - 216 \cdot 251)^2}{251 + 174} \right] = 27,7$$

- особистісно-професійний блок

$$\chi_{\text{емп}}^2 = \frac{1}{476 \cdot 476} \cdot \left[ \frac{(476 \cdot 153 - 476 \cdot 99)^2}{99 + 153} + \frac{(476 \cdot 140 - 476 \cdot 122)^2}{122 + 140} + \frac{(476 \cdot 183 - 476 \cdot 256)^2}{256 + 183} \right] = 24,9$$

За результатами порівняльного аналізу результатів дослідження формувально-експертного етапу педагогічного експерименту, встановлено відмінність між вибірками фахівцями аналітико-констатувального та формувально-експертного етапів за блоками питань і становить за теоретико-методологічним –  $\chi_{\text{емп}}^2 = 16,7$ , за аналітико-практичним –  $\chi_{\text{емп}}^2 = 27,7$ , за особистісно-професійним –  $\chi_{\text{емп}}^2 = 24,9$ , що значно перевищує табличне значення  $\chi_{\text{крит}}^2 = 5,991$ .

За допомогою статистичних методів доведено репрезентативність результатів дослідження та ефективність запропонованої системи професійної підготовки фахівців природоохоронної галузі до екологічного моніторингу.

Отже неперервно система професійної підготовки фахівців з екологічного моніторингу є ефективною. Під час проведення педагогічного експерименту доведено, що формування професійної компетентності з екологічного моніторингу, вмотивованості до навчання та професійного розвитку, виконання організаційно-педагогічних умов здійснюють вплив на результативність фахової підготовки та готовності фахівців до професійної діяльності на основі позитивною динаміки показників за відповідними критеріями.



## 5.5. Система оцінювання сформованості професійної компетентності фахівців природоохоронної галузі з екологічного моніторингу

Емпіричні дані, отримані в результаті наукових досліджень, підтверджують ефективність впровадження неперервної системи професійної підготовки фахівців природоохоронної галузі та структурно-функціональної моделі формування фахової компетентності з екологічного моніторингу у майбутніх фахівців і професіоналів, а також у системі післядипломної освіти. Результати досліджень були основою для розробки моделі оцінки сформованості професійної компетентності у майбутніх фахівців та професіоналів з екологічного моніторингу, а також для фахівців природоохоронної галузі, що професійно розвивають фахові компетентності. Модель розроблена на використанні різних складових професійної компетентності, скорочення назв яких наведено у табл. 5.28.

Таблиця 5.28

### Реєстр скорочень складових професійної компетентності з екомоніторингу

Скорочення	Складова компетентності	Скорочення	Складова компетентності
ОП	особистісно-професійні	МЕ	морально-етичні
ТМ	теоретико-методологічні	ОЦ	особистісно-цінні
АПргн	аналітико-прогностичні	СцО	соціально-особистісні
ДП	діяльнісно-практичні	СпО	суспільно-особистісні
НД	науково-дослідницькі	ТК	творчо-креативні
АПркт	аналітико-практичні	ОУ	організаційно-управлінські
ЗН	загально-наукові	ФН	фундаментально-наукові
НП	нормативно-правові	Ін	інструментальні
ЗП	загально-практичні	ПП	практично-прикладні
ОПр	організаційно-практичні	КО	контрольно-оцінюючі
ПО	природоохоронні	ВП	виробничо-практичні
ІТ	інформаційно-технологічні	ВТ	виробничо-технологічні
АП	аналітико-проектувальна	СМ	системно-моделюючі
ОК	організаційно-координаційні	ОМ	організаційно-методологічна
СН	спеціально-наукові	СІ	системно-інтегративні
НМ	науково-методологічні	ТФ	теоретико-фундаментальні
СДП	системно-дослідницько-прогнозуючі	ПТ	проектно-технологічна

Для оцінки сформованості професійної компетентності у майбутніх фахівців з екологічного моніторингу розроблена модель (5.2), яка включає індикатори груп професійної компетентності за напрямками особистісно-професійних якостей, теоретичної і практичної підготовки:

$$EM_{\text{пк}_6} = \sum_{i=1}^n I_{\text{ОП}_k} + I_{\text{ТМ}_k} + I_{\text{АПргн}_k}, \quad 5.2$$

де  $I_{\text{ОП}_k}$  – індикатор особистісно-професійної складової професійної компетентності, яка включає в себе особистісно-цінні, морально-етичні, соціально-особистісні та творчо-креативні компетентності, визначається за нижче наведеною формулою:

$$I_{\text{ОП}_k} = \frac{\sum_{i=1}^n \text{ОЦ}_k + \sum_{i=1}^n \text{МЕ}_k + \sum_{i=1}^n \text{СцО}_k + \sum_{i=1}^n \text{ТК}_k}{\max \sum_{i=1}^n \text{ОЦ}_k + \max \sum_{i=1}^n \text{МЕ}_k + \max \sum_{i=1}^n \text{СцО}_k + \max \sum_{i=1}^n \text{ТК}_k} \cdot K_c \cdot K_{\text{пп}};$$

$I_{\text{ТМ}_k}$  – індикатор теоретико-методологічної складової професійної компетентності, яка включає в себе загальнонаукові, нормативно-правових, загально-практичні, природоохоронні, інформаційно-технологічні, організаційно-практичні компетентності, визначається за нижче наведеною формулою:

$$I_{\text{ТМ}_k} = \frac{\sum_{i=1}^n \text{ЗН}_k + \sum_{i=1}^n \text{НП}_k + \sum_{i=1}^n \text{ЗП}_k + \sum_{i=1}^n \text{ПО}_k + \sum_{i=1}^n \text{ІТ}_k + \sum_{i=1}^n \text{ОПр}_k}{\max \sum_{i=1}^n \text{ЗН}_k + \max \sum_{i=1}^n \text{НП}_k + \max \sum_{i=1}^n \text{ЗП}_k + \max \sum_{i=1}^n \text{ПО}_k + \max \sum_{i=1}^n \text{ІТ}_k + \max \sum_{i=1}^n \text{ОПр}_k} \cdot K_c \cdot K_{\text{пп}};$$

$I_{\text{АПргн}_k}$  – індикатор аналітико-прогностичної складової професійної компетентності, яка включає в себе суму аналітико-прогнозуючі, інформаційні, практично-прикладні, контрольно-оцінюючі компетентності, визначається за нижче наведеною формулою:

$$I_{\text{АПргн}_k} = \frac{\sum_{i=1}^n \text{АПргн}_k + \sum_{i=1}^n \text{ІН}_k + \sum_{i=1}^n \text{ПП}_k + \sum_{i=1}^n \text{КО}_k}{\max \sum_{i=1}^n \text{АПргн}_k + \max \sum_{i=1}^n \text{ІН}_k + \max \sum_{i=1}^n \text{ПП}_k + \max \sum_{i=1}^n \text{КО}_k} \cdot K_c \cdot K_{\text{пп}}.$$

При розрахунку даних індикаторів використовували наступні показники:

$\sum_{i=1}^n N_k$  - сума балів, отриманих за N-ою компетентністю, що виставлені студентами;

$\max \sum_{i=1}^n N_k$  – максимальна сума балів, що можливо виставити студентам параметрам N-ого критерію професійної компетентності;

$n$  – параметри складових професійної компетентності з екологічного моніторингу з індексом  $i$ ;

$K_m$  – коефіцієнт професійного попиту N-ої компетентності у фаховій діяльності з екології, охорони навколишнього середовища та збалансованого природокористування;

$K_c$  – коефіцієнт складності формування N-ої професійної компетентності з екологічного моніторингу у майбутніх фахівців і професіоналів.

Коефіцієнт складності формування професійної компетентності з екологічного моніторингу розраховані на основі даних, отриманих в результаті опитування експертів та проведення власних досліджень. Даний коефіцієнт визначався з врахуванням того, на скільки складно студентам засвоювати знання з екологічного моніторингу та набувати практичних вмінь та навичок, а також зважаючи на рівень освітньої чи освітньо-наукової програми. Для особистісно-професійної складової професійної компетентності майбутніх фахівців даний коефіцієнт становить 0,5; для теоретико-методологічних – 1,0; для аналітико-практичних – 1,5.

Коефіцієнт професійного попиту формування компетентності з екологічного моніторингу розраховані на основі даних, отриманих в результаті опитування експертів-роботодавців у природоохоронній галузі та проведення власних досліджень. Даний коефіцієнт визначався з врахуванням практичних, аналітичних, проектних, системних навичок, що необхідно в першу чергу майбутнім фахівцям для діяльності на першому робочому місці на підприємствах, лабораторіях системного аналізу якості довкілля та екологічного моніторингу, відомчих та галузевих установах та їх структурних підрозділах, а також зважаючи на кваліфікацію, що здобуває студент на певному освітньому ступені. Для особистісно-професійної складової компетентності майбутніх фахівців даний критерій становить 1,0; для теоретико-методологічних – 1,5; для аналітико-практичних – 2,0.

Індикатори коливаються в межах від 5 до 0, залежно від шкали оцінювання рівня сформованості професійної компетентності відповідного опитувальника. В табл. 5.29 наведено шкалу розмірів індикаторів відповідних складових

професійної компетентності у майбутніх фахівців природоохоронної галузі з екологічного моніторингу.

Таблиця 5.29

### Шкала індикаторів професійної компетентності у майбутніх фахівців з екологічного моніторингу

Рівні	Індикатори сформованості професійної компетентності					
	Високий		Доступний		Репродуктивний	
Фахові складові компетентності	Інтервали оцінки, в балах					
	від	до	від	до	від	до
Особистісно-професійні	0,4	0,5	0,25	0,39	0,24	0,05
Теоретико-методологічні	1,2	1,5	0,75	1,19	0,74	0,15
Аналітико-прогностичні	2,4	3,0	1,5	2,37	1,47	0,3
<b>Комплексна, <math>\Sigma</math></b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>2,5</b>	<b>3,95</b>	<b>2,45</b>	<b>0,5</b>

Для оцінки сформованості професійної компетентності у майбутніх професіоналів з екологічного моніторингу розроблена модель (5.3), яка включає індикатори груп професійної компетентності за напрямками особистісно-професійних якостей, теоретико-практичного і науково-дослідницького професійного розвитку:

$$EM_{пк_м} = \sum_{i=1}^n I_{оп_к} + I_{дп_к} + I_{нд_к}, \quad 5.3$$

де  $I_{оп_к}$  – індикатор особистісно-професійної складової професійної компетентності, яка включає в себе організаційно-управлінські, особистісно-цінні, суспільно-особистісні та творчо-креативні компетентності, визначається за нижче наведеною формулою:

$$I_{оп_к} = \frac{\sum_{i=1}^n ОУ_к + \sum_{i=1}^n ОЦ_к + \sum_{i=1}^n СпО_к + \sum_{i=1}^n ТК_к}{\max \sum_{i=1}^n ОУ_к + \max \sum_{i=1}^n ОЦ_к + \max \sum_{i=1}^n СпО_к + \max \sum_{i=1}^n ТК_к} \cdot K_c \cdot K_{пп};$$

$I_{дп_к}$  – індикатор діяльнісно-практичної складової професійної компетентності, яка включає в себе виробничо-практичні, природоохоронні, виробничо-технологічні, аналітико-проектувальні, аналітико-прогнозуючі компетентності, визначається за нижче наведеною формулою:

$$I_{дп_к} = \frac{\sum_{i=1}^n ВП_к + \sum_{i=1}^n ПО_к + \sum_{i=1}^n ВТ_к + \sum_{i=1}^n АП_к + \sum_{i=1}^n АПргн_к}{\max \sum_{i=1}^n ВП_к + \max \sum_{i=1}^n ПО_к + \max \sum_{i=1}^n ВТ_к + \max \sum_{i=1}^n АП_к + \max \sum_{i=1}^n АПргн_к} \cdot K_c \cdot K_{пп};$$

$I_{НДк}$  – індикатор науково-дослідницької складової професійної компетентності, яка включає в себе фундаментально-наукових, спеціально-наукових, науково-методологічних, системно-моделюючих, організаційно-методологічних компетентності, визначається за нижче наведеною формулою:

$$I_{НДк} = \frac{\sum_{i=1}^n \Phi H_k + \sum_{i=1}^n C H_k + \sum_{i=1}^n H M_k + \sum_{i=1}^n C M_k + \sum_{i=1}^n O M_k}{\max \sum_{i=1}^n \Phi H_k + \max \sum_{i=1}^n C H_k + \max \sum_{i=1}^n H M_k + \max \sum_{i=1}^n C M_k + \max \sum_{i=1}^n O M_k} \cdot K_c \cdot K_{пп}.$$

При розрахунку даних індикаторів використовували показники наведені вище. Коефіцієнти складності формування професійної компетентності для майбутніх професіоналів є вищими, на відміну від майбутніх фахівців, враховуючи науково-дослідницьку складову у їх підготовці. Визначався з врахуванням того, на скільки складно студентам опанувати фундаментально-наукові знання з екологічного моніторингу та набувати аналітико-практичних та системно-моделюючих умінь та навичок з системного аналізу якості навколишнього середовища. Для особистісно-професійної складової компетентності майбутніх професіоналів даний коефіцієнт становить 1,0; для діяльнісно-практичних – 1,5; для науково-дослідницьких – 2,0.

Коефіцієнт професійного попиту формування професійної компетентності з екологічного моніторингу визначався з врахуванням виробничих потреб у висококваліфікованих працівниках з системно-аналітичними, проектно-технологічними навичками та здатностями щодо організації, проведення наукових досліджень з екологічного моніторингу, а також впровадженням їх результатів на виробництві. Для особистісно-професійної складової фахової компетентності майбутніх професіоналів даний коефіцієнт становить 1,5; для діяльнісно-практичних – 2,0; для науково-дослідницьких – 2,5.

Індикатори коливаються в межах від 9,5 до 0, залежно від шкали оцінювання рівня сформованості професійної компетентності відповідного опитувальника. В табл. 5.30 наведено шкалу розмірів індикаторів відповідних складових професійної компетентності у майбутніх професіоналів з екології.

**Шкала індикаторів сформованих професійної компетентності у майбутніх професіоналів з екологічного моніторингу**

Рівні	Дослідницький		Конструктивний		Інтерпретуючий	
	від	до	від	до	від	до
<b>Фахові складові компетентності</b>	<b>Інтервали оцінки в балах</b>					
Особистісно-професійні	1,2	1,5	0,75	1,18	0,74	0,15
Діяльнісно-практичні	2,4	3,0	1,5	2,37	1,48	0,3
Науково-дослідницькі	4,0	5,0	2,5	3,95	2,48	0,5
<b>Комплексна, <math>\Sigma</math></b>	<b>7,6</b>	<b>9,5</b>	<b>4,75</b>	<b>7,5</b>	<b>4,7</b>	<b>0,95</b>

Для оцінки професійної компетентності у фахівців природоохоронної галузі з екологічного моніторингу розроблена модель (5.4), яка включає індикатори груп складових професійної компетентності за напрямками особистісно-професійних якостей, теоретичної і практичної підготовки.

$$EM_{пкф} = \sum_{i=1}^n I_{опк} + I_{тмк} + I_{апрктк}, \quad 5.4$$

де  $I_{опк}$  – індикатор особистісно-професійної складової професійної компетентності, яка включає в себе організаційно-управлінські, організаційно-координаційні, суспільно-особистісні та творчо-креативні компетентності, визначається за нижче наведеною формулою:

$$I_{опк} = \frac{\sum_{i=1}^n OY_k + \sum_{i=1}^n OK_k + \sum_{i=1}^n CпO_k + \sum_{i=1}^n TK_k}{\max \sum_{i=1}^n OY_k + \max \sum_{i=1}^n OK_k + \max \sum_{i=1}^n CпO_k + \max \sum_{i=1}^n TK_k} \cdot K_p \cdot K_{екр};$$

$I_{тмк}$  – індикатор теоретико-методологічної складової професійної компетентності, яка включає в себе системно-інтегровані, науково-методологічні, теоретико-фундаментальні, науково-дослідницькі, інформаційно-технологічні, визначається за нижче наведеною формулою:

$$I_{тмк} = \frac{\sum_{i=1}^n CI_k + \sum_{i=1}^n HM_k + \sum_{i=1}^n TФ_k + \sum_{i=1}^n HD_k + \sum_{i=1}^n IT_k}{\max \sum_{i=1}^n CI_k + \max \sum_{i=1}^n HM_k + \max \sum_{i=1}^n TФ_k + \max \sum_{i=1}^n HD_k + \max \sum_{i=1}^n IT_k} \cdot K_p \cdot K_{екр};$$

$I_{апрктк}$  – індикатор аналітико-практичної складової професійної компетентності, яка включає в себе виробничо-технологічні, системно-моделюючі, аналітико-практичні, проектно-технологічні, системно-дослідницько-прогнозуючі компетентності, визначається за нижче наведеною формулою:

$$I_{\text{АПркт}_k} = \frac{\sum_{i=1}^n \text{ВТ}_k + \sum_{i=1}^n \text{СМ}_k + \sum_{i=1}^n \text{АП}_k + \sum_{i=1}^n \text{СДП}_k + \sum_{i=1}^n \text{ПТ}_k}{\max \sum_{i=1}^n \text{ВТ}_k + \max \sum_{i=1}^n \text{СМ}_k + \max \sum_{i=1}^n \text{АП}_k + \max \sum_{i=1}^n \text{СДП}_k + \max \sum_{i=1}^n \text{ПТ}_k} \cdot K_p \cdot K_{\text{екр}}.$$

При розрахунку даних індикаторів використовували показники наведені вище. Для моделі оцінки професійної компетентності у фахівців природоохоронної галузі з екологічного моніторингу характерним є використання коефіцієнта розвитку ( $K_p$ ), коефіцієнта ергономічності та кар'єрного росту ( $K_{\text{екр}}$ ).

Коефіцієнт розвитку професійної компетентності з екологічного моніторингу є вищими, оскільки це фахівці з досвідом роботи у галузі природоохоронної галузі. Важливу складову їх розвитку у системі післядипломної освіти складає аналітико-практична складова, а також особисті професійні якості, зокрема прагнення до самоосвіти, саморозвитку та самовдосконалення. Для особистісно-професійної складової фахової компетентності майбутніх професіоналів даний коефіцієнт становить 2,0; для теоретико-методологічної – 1,5; для аналітико-практичної – 2,5.

Коефіцієнт ергономічності та кар'єрного розвитку професійної компетентності з екологічного моніторингу визначався з врахуванням потреб слухачів системи післядипломної освіти, необхідних їм нових кваліфікаційних характеристик та тих, які варто удосконалити для кар'єрного зростання. Найважливішими є особистісно-професійної складової фахової компетентності, критерій яких становить – 3,0; для аналітико-практичної – 2,5; для теоретико-методологічної – 2,0.

Індикатори коливаються в межах від 15,25 до 0, залежно від шкали оцінювання рівня сформованості професійної компетентності відповідного опитувальника. В табл. 5.31 наведено шкалу розмірів індикаторів відповідних складових професійної компетентності у фахівців природоохоронної галузі.

Розроблені моделі для оцінки сформованості професійних компетентностей з екологічного моніторингу враховують комплекс складових фахової компетентності, які є різними, відповідно до рівнів Національної рамки кваліфікації, містять коефіцієнти складності формування (або розвитку) та

професійного попиту (ергономічності та кар'єрного розвитку) їх у професійній діяльності.

Таблиця 5.31

**Шкала індикаторів сформованої професійної компетентності у фахівців природоохоронної галузі з екологічного моніторингу**

Рівні	Індикатори сформованості професійної компетентності					
	Високий		Доступний		Репродуктивний	
Фахові складові компетентності	Інтервали оцінки в балах					
	від	до	від	до	від	до
Теоретико-методологічний	2,2	3,0	1,1	2,1	1,0	0,04
Аналітико-практичний	4,4	6,25	4,3	2,2	2,1	0,12
Особистісно-професійні	4,2	6,0	2,1	4,1	2,0	0,1
<b>Комплексна, <math>\Sigma</math></b>	<b>10,8</b>	<b>15,25</b>	<b>7,5</b>	<b>8,4</b>	<b>5,1</b>	<b>0,26</b>

Для визначення рівня сформованості професійної компетентності з екологічного моніторингу необхідно використовувати структуровану систему її оцінки, яка гарантує зрозумілий процес формування відповідних здатностей та можливість їх перевірки. Дана методика є певним діагностичним інструментарієм, який можна використовувати для оцінки професійної компетентності, що забезпечить ефективність управління процесом професійної підготовки фахівців природоохоронної галузі до екологічного моніторингу.

**5.6. Експертиза оцінювання ефективності системи підготовки фахівців з екологічного моніторингу**

Для підтвердження ефективності впровадження розробленої системи професійної підготовки фахівців природоохоронної галузі та структурно-функціональної моделі формування професійної компетентності з екологічного моніторингу, використано метод Делфі (метод експертних оцінок) [71, 121, 326, 349]. За допомогою даного методу можна визначити об'єктивну оцінку, яка заснована на сукупності особистих суджень експертів. Для індивідуального опитування були обрані експерти у галузі освіти, науки, виробництва та природоохоронній сфері.



Експерти були поділені на три групи: перша група – науково-педагогічні та наукові працівники ЗВО, що викладають екологічний моніторинг; друга група – роботодавці. Першу групу сформовано з викладачів, завідувачів випускової кафедри, гарантів освітніх програм, заступників деканів, науковців.

Експерти з першої групи здійснювали оцінку впровадження структурно-функціональної моделі у системі післядипломної освіти на основі анкетування. Розроблена анкета «Експертиза методики оцінювання ефективності організації підготовки фахівців природоохоронної галузі до моніторингу довкілля при запровадженні структурно-функціональної моделі у системі післядипломної освіти» (додаток Б.1) містить наступні розділи:

- організація освітнього процесу;
- навчального, наукового, методичного, інформаційного та матеріально-технічного забезпечення освітнього процесу;
- атестація результатів підготовки здобувачів освіти.

Аналіз даного анкетування проводився з урахуванням інтегрального показника ( $P_i$ ) та оцінки ефективності (табл. 5.32). Кожний показник оцінювався за 5-ти бальною шкалою оцінювання: 5 – абсолютно задоволений; 4 – задоволений; 3 – частково задоволений; 2 – не задоволений; 1 – абсолютно не задоволений. Після обробки анкет, оцінки були узагальнені і для зручності переведені у ваговий коефіцієнт.

Таблиця 5.32

**Якісні критерії ефективності організації підготовки фахівців  
природоохоронної галузі до екологічного моніторингу**

Показник ефективності	Значення показника	Оцінка ефективності
$P_i$	$0,8 \leq P_i \leq 1,0$	Висока
	$0,6 \leq P_i \leq 0,79$	Достатня
	$0,4 \leq P_i \leq 0,59$	Середня
	$0,2 \leq P_i \leq 0,39$	Низька

За даними експертів у розділі «організація освітнього процесу» (табл. 5.33) найменшу вагу 0,68 становив показник, що відображає наявність наказу по

установі щодо закріплення фахівцями координатора, хоча і відноситься до високої оцінки ефективності.

Таблиця 5.33

### Експертна оцінка щодо організації освітнього-наукового процесу

№ з/п	Контролюючі показники	$P_i$
1.	Положення про підвищення кваліфікації та стажування працівників	0,93
2.	Навчальні плани згідно з обраною програмою	0,98
3.	Програми з підвищення кваліфікації фахівців	0,95
4.	Індивідуальні програми здобувачів додаткових кваліфікацій	0,9
5.	Наявність договорів з організаціями, підприємствами, установами	0,98
6.	Проведення інструктивно-методичних зборів груп	0,78
7.	Графіки контролю організації освітнього процесу	0,85
8.	Методичні матеріали для дистанційного навчання	0,93
9.	Наказ по установі про закріплення фахівцями координатора	0,68
<b>Загальна оцінка</b>		<b>0,87</b>

Проте, наявність положення про підвищення кваліфікації та стажування працівників, навчальних планів, програм з підвищення кваліфікації та індивідуальних програм здобувачів, договорів, графіків контролю організації освітнього процесу, методичних матеріалів для дистанційного навчання високо оцінено експертами у межах 0,85-0,98. Загальна оцінка експертів становить 0,87.

Показники розділу щодо забезпечення освітнього процесу є обов'язковими, оскільки здійснюють вплив на змістовність, наступність, систематичність освітнього процесу. Експерти визначили високий рівень ефективності, який становить 0,87 (табл. 5.34).

Проте, найнижчим є показник щодо оцінки наявності сучасного лабораторного обладнання, забезпеченість занять лабораторно-аналітичними і матеріально-технічними засобами, який становить 0,56 та відповідає середньому рівню ефективності. Заклади вищої освіти не забезпечені сучасним лабораторно-аналітичним обладнанням, в основному для підготовки фахівців природоохоронної галузі з екологічного моніторингу застосовують застаріле матеріально-технічне забезпечення, що впливає на на якість професійно-практичної підготовки.

Найвище (0,9-0,98) експертами оцінено навчально-методичне забезпечення, програма професійного розвитку з екологічного моніторингу, методичні рекомендації з підготовки випускового проекту, наявність фахової літератури, доступ до відомчих баз даних.

Таблиця 5.34

**Експертна оцінка щодо навчального, наукового, методичного, інформаційного та матеріально-технічного забезпечення освітнього процесу**

№ з/п	Контролюючі показники	$P_i$
1.	Програма професійного розвитку з моніторингу довкілля (підвищення кваліфікації, стажування, перепідготовка, здобуття наукового ступеня)	0,98
2.	Навчально-методичне забезпечення	0,95
3.	Методичні рекомендації з проведення лабораторно-практичного навчання, самостійної роботи	0,98
4.	Методичні рекомендації з підготовки випускового проекту зі створення системи моніторингу «Малої Батьківщини»	0,93
5.	Договори про партнерство з науковими установами	0,90
6.	Інструкції з техніки безпеки під час виконання завдань на робочому місці	0,88
7.	Доступ до інформаційної мережі (сайту, репозиторію)	0,90
8.	Наявність наукової, фахової, спеціальної літератури з моніторингу довкілля	0,95
9.	Доступ до відомчих баз даних та їх сайтів	0,93
10.	Типовий комплект бланкової документації (робочі зошити, карти, експедиційні маршрути, бланки відбору зразків об'єктів навколишнього середовища, анкети-опитувальники тощо)	0,85
11.	Відповідне лабораторно-аналітичне обладнання та матеріально-технічного забезпечення занять	0,56
12.	Оцінка можливостей реалізації навчальних програм в університеті, науковій установі	0,90
13.	Оцінка можливостей реалізації програми підготовки під час стажування, підвищення кваліфікації, практики та на підприємстві	0,85
14.	Оцінка наявності сучасного лабораторного обладнання	0,56
<b>Загальна оцінка</b>		<b>0,87</b>

Високо оцінено експертами показники атестації результатів підготовки здобувачів освіти, який становить 0,87 (табл. 5.35).

Отримані результати експертної оцінки спонукали до здійснення перевірки ефективності авторської методики з організації підготовки фахівців природоохоронної галузі до екологічного моніторингу у системі післядипломної

освіти. Дана анкета мала два узагальнені розділи: зміст теми навчання та авторський потенціал, який складає найважливішу частину нашого дослідження. Від експертів авторський науковий доробок отримав схвальну оцінку, що відображено в інтегральному показнику  $P_i = 0,87$ .

Таблиця 5.35

**Експертна оцінка щодо атестації результатів підготовки здобувачів освіти**

№ з/п	Контролюючі показники	$P_i$
1.	Диплом, сертифікат, свідоцтво державного та міжнародного зразків	0,93
2.	Захист випускових робіт (курскових)	0,88
3.	Зведена відомість успішності здобувачів	0,8
<b>Загальна оцінка</b>		<b>0,87</b>

Зокрема, експерти відзначають актуальність зазначеної мети, результат якої відображається в очікуваних результатах підготовки у системі післядипломної освіти, а, отже, є одним із основних напрямків наукових педагогічних досліджень. Експерти підкреслюють і ряд позитивних моментів у розробленій методиці, а саме: організація підготовки фахівців з екологічного моніторингу у системі післядипломної освіти за галузевим спрямуванням, розробка програми підготовки фахівців природоохоронної галузі у системі післядипломної освіти.

Для перевірки ефективності моделі формування професійних компетентностей нами було проведено анкетування роботодавців щодо їх задоволеності у фахівцях природоохоронної галузі, що мають професійні компетентності з екологічного моніторингу (додаток Б.3). Членами експертної групи роботодавців були працівники управління екології та природних ресурсів, лісового господарства, рибного господарства, екологічної інспекції, наукових інститутів, виробничих підприємств, які є експертами з екологічного моніторингу (на різних рівнях організації; окремих компонентів довкілля), а також з організації системи професійної підготовки та розвитку фахівців природоохоронної галузі. Експерти оцінювали рівень задоволеності роботодавців, як замовників на підготовку фахівців природоохоронної галузі. Анкетування проводилося за показниками, які згруповані у наступні розділи:

- професійна компетентність випускників системи післядипломної освіти;
- управління професійного розвитку здобувачів за видами функціональної діяльності;
- участь роботодавців у неперервній підготовці за видами діяльності ЗВО.

Кожний показник оцінювався за 5-ти бальною шкалою оцінювання: 5 – абсолютно задоволений; 4 – задоволений; 3 – частково задоволений; 2 – не задоволений; 1 – абсолютно не задоволений. Експертне оцінювання проводилося з врахуванням інтегрального показника  $P_i$  та якісними критеріями ефективності (табл. 5.36). Після обробки анкет, оцінки були узагальнені і для зручності переведені у ваговий коефіцієнт.

Таблиця 5.36

**Якісні критерії ефективності організації підготовки фахівців  
природоохоронної галузі до моніторингу довкілля за задоволеністю  
роботодавців**

Показник ефективності	Значення показника	Оцінка ефективності
$P_i$	$0,8 \leq P_i \leq 1,0$	висока
	$0,4 \leq P_i \leq 0,79$	достатня
	$0,1 \leq P_i \leq 0,39$	недостатня

Результати оцінювання професійної компетентності випускників системи післядипломної освіти наведено у табл. 5.37. Загальний рівень оцінки ефективності, за показниками даного розділу, є високим і становить 0,93.

Експерти-роботодавці високо оцінили рівень підготовки фахівців з екологічного моніторингу, у межах 0,86-0,97, їх теоретико-методологічний і професійно-практичний розвиток, відповідність сформованих фахових компетентностей сучасним виробничим і суспільним потребам, у тому числі готовність до інновацій, пошуку нестандартних рішень в професійній природоохоронній діяльності.

Управління професійного розвитку здобувачів за видами функціональної діяльності за результатами експертного оцінювання роботодавців становить 0,84, що відповідає високому критерію ефективності (табл. 5.38).

Таблиця 5.37

**Професійна компетентність випускників системи післядипломної освіти**

№ з/п	Показники	$P_i$
1.	Підготовка фахівців з моніторингу довкілля	0,91
2.	Професійно-практичний розвиток фахівців з моніторингу довкілля	0,94
3.	Теоретико-методологічний розвиток фахівців з моніторингу довкілля	0,94
4.	Відповідність професійних компетентностей у фахівців сучасним вимогам організації і планування екологічної діяльності	0,97
5.	Сформованість мотивації до саморозвитку та самовдосконалення, як ознаки професійної успішності фахівців із моніторингу довкілля	0,94
6.	Сформована готовність до інновацій, пошуку нестандартних рішень в професійній природоохоронній діяльності	0,91
7.	Сформовані вміння використання на практиці результатів наукових досліджень	0,94
8.	Апробувати та представляти себе й результати професійної діяльності	0,86
9.	Неперервність підготовки (за різними рівнями)	0,97
<b>Загальна оцінка</b>		<b>0,93</b>

Інтегральний показник, що відображає можливість впровадження спільних програм неперервної підготовки та здійснення керівництва стажування на робочому місці, оцінено експертами на високий рівень. Середній рівень ефективності мають показники, що відображають спільне керівництво випусковим роботами та залучення ресурсного забезпечення всіх зацікавлених сторін.

Таблиця 5.38

**Управління професійного розвитку здобувачів за видами функціональної діяльності**

№ з/п	Показники	$P_i$
1.	Можливість впровадження спільних навчальних, дослідницьких, соціальних програм неперервної підготовки	0,97
2.	Керівництво стажуванням на підприємствах, в установах та в державних структурах	0,89
3.	Спільне керівництво випусковими роботами (курсowymi)	0,74
4.	Залучення ресурсного забезпечення всіх зацікавлених сторін	0,77
<b>Загальна оцінка</b>		<b>0,84</b>

Результати оцінювання участі роботодавців у неперервній підготовці за видами діяльності закладів вищої освіти наведено у табл. 5.39. Встановлено, що за даною групою позаників, високий рівень ефективності і становить 0,86.

Середній рівень ефективності (0,77) має показник, що відображає співпрацю роботодавців і закладів вищої освіти у науково-дослідних проєктів природоохоронної спрямування, що пов'язано з недостатньою зацікавленістю підприємств у даних проєктах.

Високий рівень ефективності мають показники, що відображають залучення здобувачів до науково-дослідницьких видів діяльності та їх апробація у професійному середовища, взаємовигідність впровадження спільних продуктів і послуг, а також професійну готовність фахівців до екологічного моніторингу.

Таблиця 5.39

#### Участь роботодавців у неперервній підготовці за видами діяльності ЗВО

№ з/п	Показники	$P_i$
1.	Співпраця роботодавців і ЗВО у науково-дослідних проєктах природоохоронного спрямування	0,77
2.	Залучення до науково-дослідних і проєктно-конструкторських видів діяльності здобувачів, які апробують результати у професійному середовищі	0,83
3.	Взаємовигідність впровадження спільних освітніх і наукових продуктів і послуг	0,86
4.	Професійна готовність фахівців природоохоронної галузі до моніторингу довкілля	0,97
<b>Загальна оцінка</b>		<b>0,86</b>

Отже, за результатами анкетування встановлено задоволеність роботодавців у випускниках, що мають професійні компетентності з екологічного моніторингу. Розраховано інтегральний показник, що становить 0,88 за всіма показниками, який підтвердив високу практичну значимість розробленої методики.

Загалом від двох груп експертів авторський науковий доробок отримав схвальну оцінку, що відображено в інтегральному показнику  $P_i = 0,87$ . Це свідчить про актуальність, значимість та необхідність розробленої системи професійної підготовки фахівців природоохоронної галузі та структурно-

функціональної моделі формування фахових компетентностей з екологічного моніторингу.

### **Висновки до розділу 5**

Здійснено аналіз використання процесу моделювання у педагогічній науці, зокрема при розробці моделей, які забезпечують наочне зображення досліджуваного об'єкту, його структури, внутрішніх та зовнішніх зв'язків, властивостей. Для ефективного функціонування моделі, виокремлено основні вимоги: адекватність, простота, доступність, цілеспрямованість, ієрархічність, щільність структури.

Розроблено структурно-функціональну модель формування професійної компетентності фахівців природоохоронної галузі з екологічного моніторингу для освітнього ступеня бакалавр та магістр, а також здобувачів післядипломної освіти, яка містить цільовий, концептуальний, змістовний, операційно-діяльнісний, контрольний-регулятивний, результативно-діагностичний компоненти. Охарактеризовано компоненти моделі, методологічні підходи та принципи навчання, визначено організаційно-педагогічні умови, що забезпечують ефективність реалізації моделі формування професійної компетентності у фахівців з екологічного моніторингу.

Для реалізації досліджуваної проблематики варто використати критерії, показники та рівні сформованості, що є основою процесу вимірювання і дають можливість для розробки діагностичного інструментарію. Розроблені та обґрунтовані критерії, показники та рівні забезпечують здійснення оцінки ступеневої системи підготовки фахівців природоохоронної галузі до екологічного моніторингу через сформованість професійної компетентності і готовність до професійної діяльності. Здійснено побудову критеріально-рівневої шкали, яка враховує особливості підготовки бакалаврів, магістрів, а також професійний розвиток фахівців природоохоронної галузі з екологічного моніторингу, що є ефективним у педагогічному діагностуванні.



З метою перевірки ефективності ступеневої системи підготовки фахівців природоохоронної галузі до екологічного моніторингу необхідно здійснити вимірювання даного процесу, його розвиток, а також вивчення динаміки змін у рівнях сформованості фахової компетентності та готовності до професійної діяльності. Визначено та обгрунтовано чотири етапи педагогічного експерименту: діагностико-мотиваційний, методологічно-організаційний, аналітико-констатувальний, формувально-експертний.

Проведено оцінку рівня успішності студентів освітнього ступеня «Бакалавр» у процесі вивчення дисципліни «Моніторинг довкілля»; студентів освітнього ступеня «Магістр» під час вивчення дисциплін «Системний аналіз якості навколишнього середовища», «Стратегія сталого розвитку», «Методологія та організація наукових досліджень». Встановлено, що на аналітико-констатувальному етапі педагогічного експерименту рівень успішності та рівень сформованості професійної компетентності у майбутніх фахівців та професіоналів природоохоронної галузі з екологічного моніторингу суттєво не відрізнялися.

Встановлено, що під час формувально-експертного етапу експерименту, зростання на 17,2% високого і достатнього рівня успішності студентів освітнього ступеня «Бакалавр» у експериментальній групі. Досліджено, що найбільше зростання рівня сформованості професійної компетентності у майбутніх фахівців спостерігали за аналітико-прогностичним критерієм.

Визначено, що під час формувально-експертного етапу експерименту, зростання високого і достатнього рівня успішності студентів освітнього ступеня «Магістр» у експериментальній групі на 19,9%. Досліджено, що найбільше зростання рівня сформованості професійної компетентності у майбутніх професіоналів спостерігали за мотиваційно-ціннісним, діяльнісно-практичним, науково-дослідницьким критеріями.

Враховуючи особливості підготовки здобувачів післядипломної освіти, здійснено оцінювання рівня готовності до професійної діяльності з екологічного моніторингу (за базисним, інтегративно-проектним та творчо-креативним рівнями) на початку та в кінці проходження підвищення кваліфікації, стажування чи

перепідготовки. Встановлено, що частка фахівців за творчо-креативним та інтегративно-проектним рівнями зросла в середньому на 6,0% за критеріями професійного ставлення та компетентністним. Найбільше зростання (22%) спостерігали за мотиваційно-аксіологічним критерієм після проведення педагогічного експерименту.

Розрахунок статистичних показників, зокрема критерію Пірсона, дозволив довести репрезентативність результатів дослідження та ефективність впровадження авторської системи підготовки та моделі формування професійної компетентності у фахівців природоохоронної галузі з екологічного моніторингу в освітній процес. Розраховано, що для показника рівня сформованості професійної компетентності у майбутніх фахівців становить  $\chi^2_{\text{емп}} = 16,0$  у майбутніх професіоналів –  $\chi^2_{\text{емп}} = 9,5$ , у здобувачів післядипломної освіти від 16,7 до 24,9, в залежності від блоків питань, що значно перевищує табличне значення  $\chi^2_{\text{крит}} = 5,991$ .

Розроблено систему оцінювання професійної компетентності у фахівців природоохоронної галузі з екологічного моніторингу для освітнього ступеня «Бакалавр», «Магістр», здобувачів післядипломної освіти. Система оцінювання містить три моделі, які враховують комплекс складових професійної компетентності та відповідають рівням Національної рамки кваліфікації, та шкалу індикаторів для кожної моделі.

Здійснено перевірку ефективності авторської методики з організації підготовки фахівців природоохоронної галузі до екологічного моніторингу у системі післядипломної освіти. Анкета містила узагальнені розділи щодо змісту тематики навчання та авторського потенціалу. Експерти авторський науковий доробок високо оцінили, що відображено в інтегральному показнику 0,87.

## ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

1. Проаналізовано структурну організацію державного, відомчого, галузевого управління системою державного моніторингу довкілля (на рівнях, за видами, у типах природокористування) в Україні. Розроблено структурно-організаційну схему соціально-екологічного замовлення суспільства на підготовку фахівців з екологічного моніторингу. Визначено соціально-екологічні потреби суспільства у фахівцях з екологічного моніторингу на рівнях і за видами інституційної організації: зі сталого розвитку; за галузевим призначенням і у типах природокористування; зі спеціального екологічного моніторингу. Розкрито в авторському баченні дефініції «підготовка фахівців природоохоронної галузі до екологічного моніторингу в післядипломній освіті» та «професійна компетентність фахівців природоохоронної галузі з екологічного моніторингу». Здійснено аналіз післядипломної освіти у нормативно-правових, науково-методичних джерелах національного та міжнародного значення та охарактеризовано його структурні елементи для фахівців природоохоронної галузі.

2. Удосконалено змістовно-методичну структуру підготовки з екологічного моніторингу за організаційно-методологічним, науково-практичним, інформаційно-технічним напрямком. Виокремлено основні компоненти професійної підготовки майбутніх фахівців і професіоналів природоохоронної галузі та уточнено їх професійну компетентність з екологічного моніторингу на засадах міждисциплінарних взаємодій. Розроблено структурно-логічну схему процесу підготовки майбутніх фахівців і професіоналів для здобуття поліфункціональної професійної компетентності в результаті інтегративного навчання з екологічного моніторингу. Встановлено, що авторська система діагностики сприятиме можливості оцінювання спектру результатів сучасних навчальних досягнень у майбутніх фахівців з екологічного моніторингу, зокрема теоретико-практичних, індивідуальних, самостійних, науково-дослідницьких. Систематизовано нормативно-правове (акумуляовано і узагальнено законодавчі

документи з екологічного моніторингу як системи джерел регулювання відносин з його здійснення), інформаційно-технологічне (розроблено базу інформаційних ресурсів і стандартів з технічного регулювання системи екологічного моніторингу) та розроблено навчально-методичне (посібник з методики виконання лабораторних робіт з екологічного моніторингу та проведення діагностування знань, умінь та навичок; практичне забезпечення професійного розвитку фахівців з екологічного моніторингу) забезпечення навчання екологічному моніторингу. Визначено й охарактеризовано структурно-змістовні та структурно-функціональні особливості підготовки фахівців природоохоронної галузі у системі післядипломної освіти. Розкрито дидактичні особливості змісту, методів і форм підготовки на курсах підвищення кваліфікації, стажуванні, у процесі самоосвіти для розвитку навчально-пізнавальної, наукової діяльності дорослих.

3. Розроблено критеріально-рівневу шкалу сформованості професійної компетентності фахівців природоохоронної галузі з екологічного моніторингу, враховуючи особливості їх підготовки на окремому освітньому ступені: бакалавр (мотиваційний, теоретико-методологічний, аналітико-прогностичний критерії; репродуктивний, достатній, високий рівні); магістр (мотиваційно-ціннісний, діяльнісно-практичний, науково-дослідницький критерії; інтерпретуючий, конструктивний, дослідницький рівні); здобувачі системи післядипломної освіти (мотиваційно-аксіологічний, компетентнісний, професійне ставлення критерії; базисний, інтегративно-проектний, творчо-креативний рівні). Конкретизовано рівні сформованості професійної компетентності фахівців природоохоронної галузі з екологічного моніторингу за показниками якості, здатності, уміння, навички, готовності, компетентності.

4. Обґрунтовано концепцію підготовки фахівців природоохоронної галузі до екологічного моніторингу у системі післядипломної освіти, яка ґрунтується на основних положеннях:

а) метою концепції є обґрунтування теоретичних і методичних основ підготовки фахівців природоохоронної галузі до екологічного моніторингу у

системі післядипломної освіти шляхом модернізації системи підготовки фахівців природоохоронної галузі з урахуванням специфіки підвищення кваліфікації, стажування та перепідготовки, вимог суспільства та виробничих потреб роботодавців, і спрямуванням на формування та розвиток професійної компетентності фахівців природоохоронної галузі з екологічного моніторингу зі залученням сучасних наукових знань з екології, охорони навколишнього середовища та збалансованого природокористування, прогресивного вітчизняного і зарубіжного педагогічного досвіду;

б) основні положення концепції підготовки фахівців природоохоронної галузі до екологічного моніторингу у системі післядипломної освіти ґрунтуються на нормативно-правових документах, науково-метричного, методичного та технічного регулювання у сфері освіти та природоохоронній галузі;

в) теоретико-методологічний базис підготовки фахівців природоохоронної галузі до екологічного моніторингу конкретизовано у наступних поняттях: «неперервна екологічна освіта», «післядипломна освіта», «підвищення кваліфікації», «стажування», «перепідготовка», «самоосвіта», «фахівець з екологічної освіти», «професійна компетентність фахівців природоохоронної галузі з екологічного моніторингу»;

г) методологічну основу підготовки фахівців природоохоронної галузі до екологічного моніторингу у системі післядипломній освіти становлять аксіологічний, особистісно-орієнтований, діяльнісний, ресурсний, системний, синергетичний, компетентнісний, контекстний, андрагогічний підходи, що сприяють функціональній реалізації аксіологічно-мотивуючого, скрінінгово-аналітичного, освітньо-наукового, професійно-розвивального, інформаційно-технологічного, діагностично-коригуючого характеру ефективності системи;

д) результативність підготовки фахівців природоохоронної галузі до екологічного моніторингу обумовлена принципами методології: загальнонауковими (історичний, системний, когнітивний, термінологічний, функціональний, моделювання), конкретнонауковими (об'єктивності, детермінізму, єдності теорії і практики, всебічності, елективність, рефлексивність,

контекстність навчання, технологічність навчання), системними (системності, цілісності, розвитку, динамічності, ієрархічності, сумісності, цілепокладання).

5. Розроблено систему підготовки фахівців природоохоронної галузі з екологічного моніторингу, охарактеризовано її неперервність (від запиту соціума на фахівці з екологічного моніторингу до їх професійного самозростання та зайнятості) і ступеневість (від майбутніх фахівців до здобувачів освітніх послуг у системі післядипломної освіти), що забезпечується формування умов наскрізної неперервної системи науково-обґрунтованих теоретико-методологічної архітекτονіки змісту професійної освіти й інтегрованого середовища освіти, науки, інноватики та професійної зайнятості. Виокремлено цільову, методологічно-організаційну, професійно-розвивальну підсистеми та їх ключові контенти, які визначають управлінські, організаційні, методологічні, науково-професійні етапи підготовки фахівців природоохоронної галузі з екологічного моніторингу та їх функціональне забезпечення. Виокремлено основні змістовно-методологічні складові системи післядипломної освіти за напрямками, функціями і принципами професійного розвитку, на основі яких розроблено організаційно-змістову структуру у системі підготовки, перепідготовки та підвищення кваліфікації фахівців природоохоронної галузі.

6. Розроблено й обґрунтовано модель формування професійної компетентності фахівців природоохоронної галузі з екологічного моніторингу на освітньому ступені бакалавр, магістр та здобувачів освітніх послуг у системі післядипломної освіти, яка є цілковитою взаємодією цільового, концептуального, змістовного, операційно-діяльнісного, контрольного-регулятивного, результативно-діагностичного компонентів. Експериментально перевірено систему професійної підготовки фахівців природоохоронної галузі за динамікою змін рівнів сформованості як окремих компонентів професійної компетентності здобувачів освіти контрольної та експериментальної груп за відповідними критеріями, так і динамікою їх успішності. Доведено репрезентативність результатів дослідження та ефективність впровадження авторської неперервної системи підготовки та моделі формування професійної компетентності у майбутніх фахівців

природоохоронної галузі з екологічного моніторингу ( $\chi_{\text{емп}}^2 = 16,0$ ) і професіоналів ( $\chi_{\text{емп}}^2 = 9,5$ ) в освітній процес. Статистично доведено ефективність системи підготовки фахівців природоохоронної галузі за теоретико-методологічним –  $\chi_{\text{емп}}^2 = 16,7$ , за аналітико-практичним –  $\chi_{\text{емп}}^2 = 27,7$ , за особистісно-професійним –  $\chi_{\text{емп}}^2 = 24,9$  складовими компетентності з екологічного моніторингу. Експертне оцінювання підтвердило ефективність впровадження системи підготовки фахівців природоохоронної галузі, що відображено в інтегральному показнику 0,87.

7. Розроблено та методологічно обґрунтовано систему оцінювання сформованості професійної компетентності фахівців природоохоронної галузі з екологічного моніторингу за індикаторами, яка виражається у моделях  $EM_{\text{пкб}} = \sum_{i=1}^n I_{\text{опк}} + I_{\text{тмк}} + I_{\text{апргнк}}$  для майбутніх фахівців;  $EM_{\text{пкм}} = \sum_{i=1}^n I_{\text{опк}} + I_{\text{дпк}} + I_{\text{ндк}}$  для майбутніх професіоналів;  $EM_{\text{пкф}} = \sum_{i=1}^n I_{\text{опк}} + I_{\text{тмк}} + I_{\text{апрктк}}$  для здобувачів післядипломної освіти. Розраховано коефіцієнти складності формування/розвитку та професійного попиту/ергономічності та кар'єрного розвитку фахової компетентності з екологічного моніторингу в професійній діяльності, у відповідності до рівнів Національної рамки кваліфікації.

Проведене наукове дослідження не вичерпує всіх аспектів проблематики підготовки фахівців природоохоронної галузі до екологічного моніторингу в післядипломній освіті. Подальші дослідження можуть бути присвячені вивченню питань методики навчання, наукового дослідництва моніторингу сталості та розвитку систем, його наукового та навчально-методичного забезпечення для фахівців природоохоронної галузі, що здобувають освіту на різних освітніх ступенях у закладах вищої та післядипломної освіти.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Абдуллина О. А. *Общепедагогическая подготовка учителя в системе высшего педагогического образования*. Москва : Просвещение, 1990. 141 с.
2. Абушкін Х. Х. Проблемний урок у середньому спеціальному навчальному закладі: структура, зміст, технологія. *Середня професійна освіта*. 2005. № 5. С. 40–44.
3. Авксентієва С. Інтеграція дисциплін у музичній освіті – один з напрямків пошуку нових педагогічних рішень. *Психолого-педагогічні проблеми сільської школи*. 2009. Вип. 30. С. 56–62.
4. Азимов Э. Г., Щукин А. Н. *Словарь методических терминов (Теория и практика преподавания языков)*. Санкт-Петербург : Златоуст, 1999. 472 с.
5. Алексеюк А. М. *Педагогіка вищої освіти України. Історія. Теорія : підруч.* Київ : Либідь, 1998. 560 с.
6. *Аналіз сталого розвитку – глобальний і регіональний контексти : у 2 ч. / Міжнар. рада з науки (ICSU) [та ін.]; наук. кер. М. З. Згуровський. Київ : НТУУ «КПІ», 2009. Ч. 1 : Глобальний аналіз якості та безпеки життя людей. 280 с.*
7. Андрейцев В. І. *Право екологічної безпеки : навч. та наук.-практ. посіб. / Андрейцев В. І. Київ : Знання-Прес, 2002. 332 с.*
8. *Андрогогічні проблеми у підготовці викладачів для системи післядипломної освіти / Пехота О. М. та ін. Київ-Чернівці : Букрен, 2006. 96 с.*
9. Андрущенко В. П. *Роздуми про освіту: статті, нариси, інтерв'ю. Київ : Знання України, 2008. 819 с.*
10. Аргунова М. В. *Содержание экологического образования в интересах устойчивого развития. Новые образовательные технологии. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/soderzhanie-ekologicheskogo-obrazovaniya-v-interesah-ustoychivogo-razvitiya> (дата звернення: 22.09.2019).*
11. Артюшин Г. М. Особливості післядипломної освіти провідних країн світу та зарубіжний досвід післядипломної освіти співробітників правоохоронних органів. *Педагогічний дискурс*. 2013. Вип. 14. С. 20–24.



12. Астахова О. В. Компетентнісний підхід – об'єктивна необхідність професійної освіти. *Актуальні проблеми професійної орієнтації та професійного навчання молоді* : матеріали VI міжнар. наук.-практ. конф. Київ, 2012. Ч. 2. С. 6–21.
13. Бабинский Ю. К., Поташник М. М. Оптимизация педагогического процесса: в вопросах и ответах / [пер. с рус.]. Кишинев : Лумина, 1987. 307 с.
14. Бабинский Ю. К. Оптимизация процесса обучения: общедидактический аспект. Москва : Педагогика, 1977. 254 с.
15. Бабушко С. Р. Сучасний стан професійного розвитку фахівців як складової неперервної освіти: аналіз законодавчої бази України. *ScienceRise: pedagogical education*. 2015. № 2/1 (7). С. 52–57.
16. Безуглая Э. Ю. Мониторинг состояния загрязнения атмосферы в городах. Ленинград : Гидрометиздат, 1986. 80 с.
17. Беккер А. А., Агаев Т. Б. Охрана и контроль загрязнения природной среды. Ленинград : Гидрометиздат, 1989. 80 с.
18. Бекренев А., Михелькевич В. Многоступенчатые структуры интегрированных систем образования. *Высшее образование в России*. 1996. № 3. С. 37–50.
19. Берков В. Ф. Философия и методология науки : учеб. пособ. Москва : Новое знание, 2004. 336 с.
20. Биоиндикация загрязнения наземных экосистем. / Вайнерт Е. и др. Москва : Мир, 1988. 350 с.
21. Білецька Г. А. Критерії, показники й рівні сформованості природничо-наукової компетентності майбутніх екологів. *Освіта та педагогічна наука*. 2014. № 2 (163). С. 19–24.
22. Білецька Г. А. Педагогічні умови інтеграції фундаментальних і професійно орієнтованих дисциплін у підготовці екологів : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04. Хмельницький, 2004. 256 с.

23. Білецька Г. А. Тенденції і проблеми розвитку екологічної освіти. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми*. 2012. № 30. С. 300–306.

24. Білик Л. І. Теоретико-методичні основи формування екологічної відповідальності студентів у системі виховної роботи вищого технічного навчального закладу : дис. ... д-ра пед. наук. : 13.00.04. Черкаси, 2004. 461 с.

25. Білявський Г. О. Роль інноваційного потенціалу екологічної освіти і науки в збалансованому розвитку України. *Перший всеукр. з'їзд екологів (ECOLOGY – 2006)* : матеріали міжнар. наук.-практ. конф. Вінниця : УНІВЕРСУМ, 2006. С. 289.

26. Білявський Г. О., Боголюбов В. М. Нові концептуальні підходи до розвитку екологічної освіти в Україні на початку ХХІ століття. *Наукові записки НаУКМА* : спец. вип. 2000. Т. 18, ч. 2. С. 300–305.

27. Білявський Г. О., Саєнко Т. В. Феномен екологічної культури в оптимізації навчального процесу у вищій школі в контексті парадигми збалансованого розвитку. *Екологічний вісник*. 2009. № 3. С. 14–16.

28. Білявський Г. О., Фурдуй Р. С. Основи екологічних знань : підруч. Київ : Либідь, 1997. 297 с.

29. Білянська М. М., Ярошенко О. Г. Компоненти та рівні готовності студентів до організації еколого-педагогічної діяльності: теоретичний аспект. *Науковий вісник МНУ В. О. Сухомлинського. Сер. : Педагогічні науки*. 2017. № 1 (56). С. 21–25.

30. Біоіндикація : методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт студентами напряму підготовки 6.040106 «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування» / Горова А. І. та ін. Дніпропетровськ : Національний гірничий університет, 2014. 76 с.

31. Бобровський А. Л. Екологія поверхневих вод : у 2 кн. Рівне, 2005. Кн. 1. 319 с. Кн. 2. 331 с.

32. Боголюбов В. М., Прилипко В. А., Піскунова Л. Е. Стратегія сталого розвитку : навч. посіб. Київ : Вид. центр НАУ, 2008. 264 с.

33. Бондар В. І. Дидактика : підруч. [для студ. вищ. навч. закладів]. Київ: Либідь, 2005. 262 с.
34. Бондарчук О. В., Петрук Р. В. Методичні особливості формування предметних компетенцій з хімії для майбутніх фахівців-екологів. *Духовність. Виховання. Навчання* : матеріали 8-ої міжнар. наук. конф., 29 жовт. 2011 р. Вінниця, 2011. Т. 2. С. 201–203.
35. Бордюг Н. С. Аналіз ефективності систем моніторингу: управлінські та освітньо-наукові аспекти. *Екологічна безпека як основа сталого розвитку суспільства. Європейський досвід і перспективи* : матеріали II міжнар. конф. Львів : ЛДУ БЖД, 2015. С. 330–332.
36. Бордюг Н. С. Вплив ґрунту на якість води децентралізованого водопостачання. *Раціональне використання та відновлення водних ресурсів* : [колект. моногр.] / за заг. ред. В. П. Феценка. Житомир : Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2016. С. 159–182.
37. Бордюг Н. С. Впровадження досягнень системи моніторингу довкілля наукових установ в освітні програми. *ScienceRise: pedagogical education*. 2016. № 5 (1). С. 4–7.
38. Бордюг Н. С. Добір технічних засобів навчання курсу «Моніторинг довкілля» для підготовки майбутніх екологів. *Гуманітарний вісник ДВНЗ «Переяслав-Хмельницький державний педагогічний університет ім. Г. Сковороди»*. Темат. вип. : Вища освіта України у контексті інтеграції до європейського освітнього простору. 2015. Вип. 36, дод. 1, т. IV (64). С. 49–58.
39. Бордюг Н. С. Значення нормативно-правових документів з екологічного моніторингу у теоретичній підготовці фахівців з екології. *Perspective directions of development of philology, linguistics and communication science* : collective monograph. Nelson, New Zealand : Aotearoa publishing, 2018. P. 86–93.
40. Бордюг Н. С. Методичні рекомендації до виконання курсового проекту з дисципліни «Моніторинг довкілля» для студентів ОКР «Бакалавр» напряму підготовки 6.040106 «Екологія, охорона навколишнього середовища та

збалансоване природокористування». Житомир : Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2015. 48 с.

41. Бордюг Н. С. Методичні рекомендації щодо організації та планування самостійної роботи з дисципліни «Системний аналіз якості навколишнього середовища» для студентів ОКР «Магістр» напряму підготовки 8.04010601 «Екологія та охорона навколишнього середовища». Житомир : Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2015. 24 с.

42. Бордюг Н. С. Методичні та змістовні аспекти навчання фахівців екологічного спрямування у системі післядипломної освіти. *Педагогічні науки* : зб. наук. пр. 2019. Вип. 87. Том 1. С.90-93.

43. Бордюг Н. С. Міждисциплінарна імплементація у навчанні моніторингу стану і розвитку систем. *Наукові записки Національного педагогічного університету ім. М. П. Драгоманова. Сер. : Педагогічні науки*. 2016. Вип. СХХХІІ (132). С. 45–54.

44. Бордюг Н. С. Міждисциплінарна інтеграція у системі вищої та післядипломної освіти. *Наукові читання–2016* : наук.-теорет. зб. Житомир : Вид-во ЖНАЕУ, 2016. С. 29–32.

45. Бордюг Н. С. Організація самостійної роботи студентів під час вивчення дисципліни «Моніторинг довкілля». *Проблеми сучасного педагогічного образования. Сер. : Педагогика и психология*. 2014. Вып. 45, ч 5. С. 51–56.

46. Бордюг Н. С. Освітньо-наукові та управлінські аспекти аналізу системи державного моніторингу довкілля. *ScienceRise: pedagogical education*. 2016. № 1/5 (18). С. 4–8.

47. Бордюг Н. С. Особливості організації самостійної роботи студентів при вивченні дисципліни «Системний аналіз якості навколишнього середовища». *Pedagogika. Problemy, osiagniecia, innowacyjnosc, praktyki, teoria* : zbiór raportów naukowych. Warszawa : Sp.zo.o. «Diamond trading tour», 2015. С. 9–12.

48. Бордюг Н. С. Особливості стажування фахівців з моніторингу довкілля у системі післядипломної освіти. *Науковий часопис Національного педагогічного*

університету ім. М. П. Драгоманова. Сер. 5 : Педагогічні науки: реалії та перспективи. 2018. № 60. С. 62–65.

49. Бордюг Н. С. Розробка системи діагностики компетентностей з моніторингу довкілля у майбутніх фахівців. *ScienceRise: pedagogical education*. 2016. № 12 (8). С. 28–33.

50. Бордюг Н. С. Роль міждисциплінарної інтеграції у формуванні професійної компетентності майбутніх екологів. *ScienceRise: pedagogical education*. 2017. № 4 (12). С. 26–30.

51. Бордюг Н. С. Роль наукових шкіл у професійній підготовці майбутніх фахівців. *Educational Sofia Rusova heritage in the context of contemporary elementary education : zbiór artykułów naukowych IV międzynarodowej naukowo-praktycznej konferencji, 01.11–02.11 2016*. Warszawa : Sp. z o.o. «Diamond trading tour», 2016. С. 5–6.

52. Бордюг Н. С. Самоосвіта як складова системи післядипломної освіти фахівців екологічного спрямування. *ScienceRise: pedagogical education*. 2018. №2 (22). С. 34–37.

53. Бордюг Н. С. Структурно-функціональна модель формування професійних компетентностей із моніторингу довкілля у фахівців екологічного спрямування. *Педагогічні науки : зб. наук. пр.* 2018. Вип. 82, т. 1. С. 95–99.

54. Бордюг Н. С. Теоретико-практичні аспекти підготовки фахівців з моніторингу довкілля у системі післядипломної освіти. *Освіта впродовж життя: соціальні запити, сучасні виклики та пріоритети в реалізації* : матеріали конф. Київ, 2018. С. 20–25.

55. Бордюг Н. С. Теорія, методика навчання і наукового дослідництва з моніторингу довкілля у системі післядипломної освіти : монографія. Київ : Вид-во НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2019. 378 с.

56. Бордюг Н. С. Формування професійних компетенцій майбутніх екологів під час вивчення дисципліни «Моніторинг довкілля». *The Second International conference on development of pedagogical science in Eurasia : proceedings of the*

conference, 5 November 2014. «East West» Association for Advanced Studies and Higher Education GmbH. Vienna, 2014. P. 134–137.

57. Бордюг Н. С., Дубровський В. П., Шульга І. В. Методичні рекомендації до курсового проектування з дисципліни «Моніторинг навколишнього середовища» за напрямком 6.040106 «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування». Житомир : Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2013. 52 с.

58. Бордюг Н. С., Прохорчук К. С., Петрова О. М. Системоутворюючі чинники в системі безперервної освіти для сталого розвитку. *Сучасна післядипломна освіта: традиції та інновації* : матеріали VI-ої міжнар. наук.-практ. конф., 29 листоп. 2016 р. Київ, 2016. С. 32–36.

59. Бордюг Н. С., Ращенко А. В. Практичне забезпечення професійного розвитку фахівців з екологічного моніторингу : навчальний посібник. Київ : Вид-во НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2019. 169 с.

60. Бордюг Н. С., Ращенко А. В., Алпатова О. М. Моніторинг довкілля: навчально-методичний посібник. Київ : Вид-во НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2019. 168 с.

61. Бордюг Н. С., Рідей Н. М. Методика організації підготовки фахівців з екологічного моніторингу. *Науковий вісник Південноукраїнського національного педагогічного університету ім. К. Д. Ушинського. Сер. : Педагогіка.* 2016. Вип. 6 (113). С. 17–22.

62. Бордюг Н. С., Рідей Н. М. Методичні аспекти навчання фахівців з моніторингу довкілля у системі післядипломної освіти. *ScienceRise: pedagogical education.* 2017. № 5 (13). С. 13–16.

63. Бордюг Н. С., Рідей Н. М. Особливості підготовки фахівців екологічного спрямування у системі освіти дорослих: правовий і методичний аспект. *Мультимодусні засади післядипломної освіти для сталого розвитку* : [колект. моногр.] / за заг. ред. Н. М. Рідей, В. П. Сергієнко. Київ : Вид-во НПУ ім. М. П. Драгоманова. 2018. С. 124–148.

64. Бордюг Н. С., Рідей Н. М., Алпатова О. М. Соціально-екологічне замовлення суспільства на підготовку фахівців з питань моніторингу довкілля. *Вісник Житомирського державного університету ім. І. Франка. Сер. : Педагогічні науки*. 2017. Вип. 3 (89). С. 27–32.

65. Брежицька О. А. Моніторинг індикаторів сталого розвитку територій малих міст. *Вісник НУВГП : зб. наук. пр.* 2012. Вип. 4 (60). С. 42–48.

66. Бурда Р. І. Біологічний моніторинг : методичні вказівки до проведення практичних робіт для студентів вищих аграрних закладів освіти III–IV рівнів акредитації зі спеціальності 7.070801 «Екологія та охорона навколишнього середовища». Київ : НАУ, 2001. 27 с.

67. Буряк О. О., Лисенко Н. І. Неперервна екологічна освіта в контексті парадигми збалансованого розвитку. Завершення декади ООН з освіти для збалансованого розвитку: Що зроблено в Україні? : [матеріали Всеукр. наук.-практ. конф.]. Київ, 2016.

68. Бусуйок Д. В. Правові засади взаємодії національних систем з міжнародними системами моніторингу навколишнього середовища. *Часопис Київського університету права*. 2012. Вип. 2. С. 274–276.

69. Васильченко Л. В., Гришина І. В. Професійна компетентність керівника школи. Харків : Основа, 2006. 208 с.

70. Ващик Т. І. Моделювання у навчально-виховному процесі вищої педагогічної школи. *Нові технології навчання*. 2005. Вип. 41. С. 147–158.

71. Вдовиченко І. Н. Інформаційні технології багатокритеріального експертного оцінювання альтернатив у соціальних системах : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук. : 05.13.06 / Нац. акад. наук України, Ін-т пробл. мат. машин і систем. Київ, 2008. 20 с.

72. Велігош О., Пометун О. Виконання положень Орхуської конвенції. Розробка та проведення навчання державних службовців: [посіб. для тренера]. Київ : Інтертехнодрук, 2004. 132 с.

73. Вербець В. В. Методологія та методика соціологічних досліджень : навч.-метод. посіб. Вид 2-ге, переробл. і допов. Рівне : РДГУ: Інститут соціальних досліджень, 2006. 167 с.

74. Вербицкий В. В., Бордюг Н. С. Исследовательская эколого-натуралистическая работа в творческом развитии одаренной личности во внешкольной среде. *Экологическое образование в интересах устойчивого развития – ведущий механизм и условия успешности учреждений образования* : материалы Междунар. науч.-практ. конф., 25–27 апр. 2018 г. Минск, 2018. С. 4–7.

75. Вершловский С. Г. Система образования взрослых как объект прогнозирования. *Человек и образование*. 2010. № 1. С. 16.

76. Виговська Т. В., Матеюк О. П. Сучасний стан та можливості перспективи екологічної підготовки майбутніх економістів на засадах сталого розвитку. *Структурна перебудова та екологізація економіки в контексті переходу України до збалансованого розвитку* : матеріали III укр. еколог. конгр., 10–11 груд. 2009 р. Київ : Центр екологічної освіти та інформації, 2009. С. 271–274.

77. Висоцька О. Є. Освіта для сталого розвитку : [наук.-метод. посіб.]. Дніпропетровськ : Роял Принт, 2011. 200 с.

78. Вища освіта України і Болонський процес : навч. посіб. / за ред. В. Г. Кременя. Тернопіль : Навчальна книга «Богдан», 2004. 384 с.

79. Вітвіцька С. С. Основи педагогіки вищої школи : метод. посіб. для студ. магістратури. Київ : Центр навчальної літератури, 2003. 316 с.

80. Воркшоп. *Образовательный портал*. URL: [http:// ru.osvita.ua/add-education/glossary/7701/](http://ru.osvita.ua/add-education/glossary/7701/) (дата звернення 22.09.2019).

81. Всемирная конференция ЮНЕСКО по образованию в интересах устойчивого развития, 31 март.–2 апр. 2009 г. Бонн, Германия, 2009. 124 с.

82. Встреча на высшем уровне «Планета Земля». Программа действий. Повестка дня на 21-й век и другие документы конференции в Рио-де-Жанейро в популярном изложении SRO-Kuindig S. A. / пер. Е. Миридонова, И. Погуляева. Женева, Швейцария, 1993. 70 с.



83. Вульфсон Б. Л. Стратегія розвитку образования на Западе на порозе ХХІ века. *Educational strategy in the West: toward the XXI century*. Москва : Изд-во УРАО, 1999. 204 с.

84. Гадецький М. В., Хлебнікова Т. М. Організація навчального процесу в сучасній школі. Харків : Вид-во «Ранок», 2004. 136 с.

85. Галімов А. В. Теоретико-методичні засади підготовки майбутніх офіцерів-прикордонників до виховної роботи з особовим складом. Хмельницький : Вид-во НАДСПУ, 2004. 376 с.

86. Галузевий стандарт вищої освіти України. Освітньо-кваліфікаційна характеристика бакалавра напрямку підготовки 0708 «Екологія» / Міністерство освіти і науки України. Київ : Офіційне видання, 2003. 90 с.

87. Галузевий стандарт вищої освіти України. Освітньо-кваліфікаційна характеристика магістра напрямку підготовки 0708 «Екологія» / Міністерство освіти і науки України. Київ : Офіційне видання, 2003. 117 с.

88. Гардащук Т. В., Ісаєнко В. М., Мовчан Я. І. Екологія, екоосвіта та екопросвіта як чинник переходу до екологічно-збалансованого розвитку. *Збалансований розвиток України – шлях до здоров'я і добробуту нації* : матеріали Укр. еколог. конгр., 21 верес. 2007 р. Київ : Центр екологічної освіти і інформації, 2007. С. 280–285.

89. Глузман А. В. Тенденції розвитку университетського педагогического образования в Украине : дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.04. Київ, 1997. 479 с.

90. Головачук Т. І. Інноваційний підхід при проведенні лекційного заняття. URL: [http://www.nbuiv.gov.ua/portal/Soc\\_Gum/Vchtei/2011\\_2\\_1/NV-2011-V2\\_68.pdf](http://www.nbuiv.gov.ua/portal/Soc_Gum/Vchtei/2011_2_1/NV-2011-V2_68.pdf) (дата звернення: 22.09.2019).

91. Головенкін В. П. Педагогіка вищої школи. (Андрогогіка) : [підруч.]. Київ : НТУУ «КП», 2009. 406 с.

92. Голубець М. А., Гнатів П. С. Фундаментально про екологію, середовищезнавство, охорону природи, охорону довкілля та геосоціосистемологію. *Методологічні основи екології, біогеоценології та охорони*

навколишнього середовища людини. *Екологія та ноосферологія*. 2007. Т. 18, № 1–2. С. 7–15.

93. Гончаренко С. У. Проблеми інтеграції та диференціації у професійній освіті. *Педагогіка і психологія професійної освіти*. 1999. № 1. С. 23–25.

94. ГОСТ 3351-74. Вода питьевая. Методы определения вкуса, запаха, цветности и мутности. Москва : ФГУП, 2010. 27 с.

95. Губа А. В. Теоретико-методичні засади формування управлінської культури вчителя – майбутнього менеджера освіти : дис. ... д-ра пед. наук : спец. 13.00.04 «Теорія і методика професійної освіти». Харків, 2010. 511 с.

96. Гузій Н. В. Категорія професіоналізму в теорії і практиці підготовки майбутнього педагога : дис. ... д-ра пед. наук : спец. 13.00.04 «Теорія і методика професійної освіти». Київ, 2007. 488 с.

97. Гузь В. В. Дидактичні умови формування екологічної культури старшокласників у процесі навчання предметів природничо-наукового циклу : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.09. Мелітополь, 2010. 220 с.

98. Гуманюк Т. Б. Моделювання в педагогічній діяльності. *Науковий часопис НПУ ім. М.П Драгоманова*. 2010. С. 66–72.

99. Гуренкова О. В. Формування екологічної компетентності майбутніх фахівців водного транспорту в умовах кредитно-модульної системи навчання : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : 13.00.04 / АПН України, Ін-т пед. освіти і освіти дорослих. Київ, 2009. 20 с.

100. Гуржій А. М., Жук Ю. Ю., Волинський В. П. Засоби навчання : [навч. посіб.]. Київ : ІЗМН, 1997. 208 с.

101. Грунти. Відбирання, упакування, транспортування і зберігання зразків. (ГОСТ 12071-2000) : ДСТУ Б В.2.1-8-2001 [Чинний від 2002-04-01]. URL: <http://www.accbud.ua/spravochnik/standarty-i-normativy/dstu/uslugi--obekty/dstu-b-v-2-1-8-2001> (дата звернення: 22.09.2019).

102. Даниленко Л. І. Теоретико-методичні засади управління інноваційною діяльністю в загальноосвітніх навчальних закладах : дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.01. Київ, 2005. 478 с.

103. Данилов-Данильян В. И., Лосев К. С. Экологический вызов и устойчивое развитие: [учеб. пособ.]. Москва : Прогресс-Традиция, 2000. 416 с.
104. Демінська Л. О. Аналіз основних положень аксіологічної науки у філософському та педагогічному аспекті. *Педагогіка, психологія та медикобіологічні проблеми фізичного виховання*. 2011. № 11. С. 41–44.
105. Демінська Л. О. Міждисциплінарні зв'язки у процесі професійної підготовки майбутніх учителів фізичної культури : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04. Донецьк, 2004. 245 с.
106. Демченко О. Дидактична система організації самостійної роботи студентів. *Рідна школа*. 2006. № 5. С. 68–70.
107. Державна національна програма «Освіта» (Україна ХХІ ст). Київ, 1999.
108. Державна установа «Інститут охорони ґрунтів України» : веб-сайт. URL: [www.iogu.gov.ua](http://www.iogu.gov.ua) (дата звернення: 22.09.2019).
109. Державне підприємство «Східноукраїнський екологічний інститут» : веб-сайт. URL: <http://euaeco.com> (дата звернення: 22.09.2019).
110. Державні санітарні правила охорони атмосферного повітря населених місць (від забруднення хімічними та біологічними речовинами). Наказ МОЗ України № 201 від 09.07.97 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0201282-97> (дата звернення: 22.09.2019).
111. Десятов Т. М. Інтелектуальні адаптивні навчальні системи дорослих. *Вісник Черкаського університету*. 2015. № 34 (367). С. 34–40.
112. Десятов Т. М. Тенденції розвитку неперервної освіти в країнах Східної Європи (друга половина ХХ століття) : дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.01. Київ, 2006. 505 с.
113. Джуринський П. Б. Міждисциплінарний підхід у методиці викладання спортивних дисциплін майбутнім фахівцям фізичного виховання. *Освітологічний дискурс*. 2015. № 1 (9). С. 84–94.
114. Дичківська І. М. Інноваційні педагогічні технології. Київ : Академвидав, 2004. 351 с.

115. Добровольський В. В. Екологічна освіта: актуальність, проблеми, пропозиції. Сучасні проблеми вищої освіти. Миколаїв, 1998. 299 с.
116. Добровольський В. В. Основи теорії екологічних систем : навч. посіб. Київ : Професіонал, 2006. 272 с.
117. Довкілля для Європи : матеріали та документи 5-ої всеєвроп. конф. міністрів охорони навколишнього середовища. Київ, 2004. 542 с.
118. Дробноход М. Актуальні проблеми розвитку післядипломної освіти керівних педагогічних кадрів на сучасному етапі. *Освіта і управління*. 1999. № 2. С. 132–140.
119. Дробноход М. Про реформування освітньої галузі України в контексті проблем і тенденцій розвитку глобалізованого світу. *Освіта і управління*. 2010. Т. 13, № 4. С. 7–17.
120. Дробноход М., Вольвач Ф. Екологія в освітньому полі України: методологія і зміст. *Екологія і освіта*. 1999. № 3. С. 137–154.
121. Дробот О. В. Розробка алгоритмів послідовного аналізу варіантів для задач експертного оцінювання та їх застосування : дис. ... канд. техн. наук : 01.05.04 / Київський ун-т ім. Тараса Шевченка. Київ, 2003. С. 142–154.
122. ДСТУ 7525:2014. Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості. Київ : Держспоживстандарт, 2014. 30 с.
123. ДСТУ ISO 7027:2003. Якість води. Визначення каламутності. Вперше введ. 2004-07-01. Київ : Держспоживстандарт, 2004. 10 с.
124. ДСТУ ISO 9001:2009. Системи управління якістю. Настанови щодо застосування. URL: [http://www.gereho.dp.ua/index/info\\_dstu\\_iso\\_9001-2009.html](http://www.gereho.dp.ua/index/info_dstu_iso_9001-2009.html) (дата звернення: 22.09.2019).
125. Дударева Г. Ф. Екологічна паспортизація територій та підприємств : навчально-методичний посібник для здобувачів ступеня вищої освіти бакалавра напряму підготовки «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування». Запоріжжя : ЗНУ, 2017. 86 с.
126. Дударева Г. Ф., Дубова О. В., Войтович О. М. Фітоіндикація навколишнього середовища : навчально-методичний посібник для здобувачів

ступеня вищої освіти бакалавра напрямів підготовки «Біологія», «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування». Запоріжжя : ЗНУ, 2016. 91 с.

127. Екологічна модернізація в системі природно-техногенної та екологічної безпеки : [моногр.] / Степаненко А. В. та ін.; Державна установа «Інститут економіки природокористування та сталого розвитку Національної академії наук України». Київ : ДУ ІЕПСР НАН України, 2016. 435 с.

128. Екологія : метод. посіб. для провед. лаб. робіт / уклад. Коновалова О. О., Андрейко Г. П. Харків : ХНУ ім. В. Н. Каразіна, 2014. 56 с.

129. Енциклопедія освіти / Академія пед. наук України; гол. ред. В. Г. Кремень. Київ : Юрінком Інтер, 2008. 1040 с.

130. Жуковська А. Л. Проблема оцінювання успішності студентів. *Науковий пошук молодих дослідників*. 2005. Вип. 2. С. 101–104.

131. Журавська Н. С. Теорія і методика професійного навчання. Ніжин : Лисенко М. М, 2011. 208 с.

132. Закон України «Про вищу освіту» від 01.07.2014 р. № 1556-VII. URL: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1556-18/page> (дата звернення: 22.09.2019).

133. Закон України «Про освіту» від 05.09.2017 р. № 38-39. Верховна Рада України. URL: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/2145-19> (дата звернення: 22.09.2019).

134. Закон України «Про освіту» від 23.05.1991 р. № 1060-XII. URL: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1060-12/page> (дата звернення: 22.09.2019).

135. Закон України «Про охорону навколишнього середовища» від 25.06.1991 р. № 1264-XII. URL: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/1264-12> (дата звернення: 22.09.2019).

136. Закон України «Про основні засади (стратегію) України на період до 2030 року» від 28.02.2019 р. № 2697-VIII. URL: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2697-19> (дата звернення: 22.09.2019).

137. Закон України «Про стратегію розвитку національної екологічної політики» від 21.12.2010 р. № 2818-VI. URL: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/2818-17> (дата звернення: 22.09.2019).
138. Законодавство України : веб-сайт. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/term/34950> (дата звернення: 22.09.2019).
139. Запольський А. К., Салюк А. І. Основи екології : підруч. / за ред. К. М. Ситника. Київ : Вища школа, 2001. 358 с.
140. Зверев И. Д., Максимова В. Н. Межпредметные связи в современной школе. Москва : Педагогика, 1981. 158 с.
141. Згуровский М. З., Гвишиани А. Д. Глобальное моделирование процессов устойчивого развития в контексте качества и безопасности жизни людей (2005–2007/2008 годы). Киев : Изд-во «Политехника», 2008. 331 с.
142. Згуровский М. З., Статюха Г. А. Система подготовки студентов в области устойчивого развития в НТУУ «КПИ». *Збалансований (сталий) розвиток України – пріоритет національної політики*: матеріали Всеукр. наук. еколог. конф., 26 жовт. 2010 р. Київ : Центр екологічної освіти і інформації, 2010. С. 413–417.
143. Игнатъева А. В., Максимцов М. М. Исследование систем управления. Изд 2-е., перераб. и доп. Москва, 2012. 167 с. Москва, 2000. 157 с.
144. Израэль Ю. А. Экология и контроль состояния природной среды. Ленинград : Гидрометиздат, 1984. 560 с.
145. Ильин Е. П. Мотивация и мотивы. Санкт-Петербург : Питер, 2002. 512 с.
146. Иванова Т. Модель педагогічного менеджменту викладача непедагогічного профілю. *Естетика і етика педагогічної дії*. 2011. Вип. 2. С. 82–90.
147. Інновації у вищій освіті: проблеми, досвід, перспективи : монографія / за ред. П. Ю. Сауха. Житомир : Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2011. 444 с.
148. Інноваційні педагогічні технології: теорія та практика використання у вищій школі : моногр. / Доброскок І. І. та ін.; Переяслав-Хмельниц. держ. пед. ун-

т ім. Г. Сковороди, Ін-т пед. освіти і освіти дорослих АПН України. Переяслав-Хмельницький : Вид-во С. В. Карпук, 2008. 284 с.

149. Інститут агроєкології та природокористування НААН : веб-сайт. URL: [www.agroeco.org.ua](http://www.agroeco.org.ua) (дата звернення: 22.09.2019).

150. Йоханнесбургская встреча на высшем уровне 2002. URL: <http://www.un.org/russian/conferen/wssd/> (дата звернення: 22.09.2019).

151. Карамушка В. І. Вступ до практики стійкого розвитку : [навч. посіб.] / УМО АПН України. Київ-Львів : Край, 2009. 240 с.

152. Касимов Н. С., Мазуров Ю. Л., Тикунов В. С. Концепция устойчивого развития: восприятие в России. *Вестник Российской академии наук*. 2004. Т. 74, №1. С. 28–36.

153. Клименко В. Г., Цигічко О. Ю. Забруднення атмосферного повітря : метод. розробка для студентів-географів. Харків : ХНУ ім. В. Н. Каразіна, 2010. 26 с.

154. Клименко М. О., Клименко Л. В. Стратегія сталого розвитку : навч. вид. Рівне : НУВГП, 2009. 14 с.

155. Клименко М. О., Прищепя А. М., Вознюк Н. М. Моніторинг довкілля : підруч. Київ : Академія, 2006. 360 с.

156. Клименко О. М., Кнорр Н. В., Пилипенко Ю. В. Моніторинг довкілля : практикум. Херсон : Олді-плюс, 2009. 275 с.

157. Клясен Н. Післядипломна педагогічна освіта: зарубіжний досвід та сучасна практика. *Нова педагогічна думка*. 2014. № 2. С. 187–190.

158. Коваль Л. Професійна підготовка майбутніх учителів у контексті розвитку сучасної початкової освіти: технологічний підхід : [моногр.]. Донецьк : ЛАНДОН-XXI, 2011. 30 с.

159. Ковальчук В. В., Моїсєєв Л. М. Основи наукових досліджень : навч. посіб. Київ : ВД «Професіонал», 2004. 216 с.

160. Коджаспирова Г. М., Коджаспиров А. Ю. Словарь по педагогике. Москва : ИКЦ «МарТ» ; Ростов-на-Дону : Изд. центр «МарТ», 2005. 174 с.

161. Компетентісний підхід у професійній екологічній підготовці / Старчак В. Г. та ін. *Вісник КДІІ ім. М. Остроградського*. 2008. Вип. 5 (52), ч. 2. С. 174–186.
162. Конституція України від 28.06.1996 р. № 254к/96-ВР. URL: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/main/254%D0%BA/96-%D0%B2%D1%80> (дата звернення: 22.09.2019).
163. Концепція екологічної освіти України. *Інформаційний збірник Міністерства освіти і науки України*. 2002. № 7. С. 3–23.
164. Концепція розвитку післядипломної освіти в Україні. Київ : Вид.-ред. центр ЦППО АПН України, 2002. 49 с.
165. Концепція та науково-методичні рекомендації з формування професійно-практичної компетентності фахівців з управління природокористуванням в агросфері / Рідей Н. М. та ін. Херсон : вид-во ФОП «Грінь Д. С.», 2014. 459 с.
166. Корнієнко Д. Г. Методика розрахунків і газоаналітичного контролю викидів даховими котельнями. *Вісник НТУ «ХПИ»*. 2015. № 22 (1131). С. 115–121.
167. Кохановский В. П. Философские проблемы социально-гуманитарных наук (формирование, особенности и методология социального познания) : учеб. пособ. для аспирантов. Ростов-на-Дону. : Феникс, 2005. 320 с.
168. Кочетов О. І. Педагогічні основи самовиховання. Москва, 1974. 276 с.
169. Краснобокий Ю. М., Ткаченко І. А. Особливості використання мультимедійного навчання. *Вісник ЛНУ ім. Т. Шевченка*. 2012. № 22 (257), ч. III. С. 260–266.
170. Краткий словарь по философии / под ред. И. Блауберга, И. М. Потанина. Москва : Политиздат, 1982. 431 с.
171. Кремень В. Г. Освіта і наука в Україні – інноваційні аспекти. Стратегія. Реалізація. Результати. Київ : Грамота, 2005. 448 с.
172. Кречетников К. Г. Интеграция дисциплин в учебном процес се. *Образовательные технологии и общество*. КГТИ. 2002. URL:



<http://www.aeli.altai.ru/nauka/sbornik/2001/krehetnikov.html> (дата звернення: 22.09.2019).

173. Крисаченко В. С. Людина і біосфера: основи екологічної антропології : підруч. Київ : Заповіт, 1998. 688 с.

174. Крушельницька О. В. Методологія та організація наукових досліджень : навч. посіб. Київ : Кондор, 2006. 206 с.

175. Кузьменко Г. Н., Отюцкий Г. П. Философия и методология науки : учеб. для магистратуры. Москва : Издательство Юрайт, 2017. 450 с.

176. Кузьмин П. П. Физические свойства снежного покрова. Ленинград : Гидрометеорологическое издательство, 1957. 180 с.

177. Кузьмінський А. І. Педагогіка вищої школи : навч. посіб. Київ : Знання, 2005. 486 с.

178. Кузьмінський А. І. Теоретико-методологічні післядипломної педагогічної освіти в Україні : дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.04. Київ, 2003. 443 с.

179. Кулешова В. В. До проблеми ретроспективного аналізу зарубіжного досвіду функціонування системи неперервної професійної освіти. *Проблеми інженерно-педагогічної освіти*. 2011. № 32–33. С. 184–191.

180. Левківський К. М., Тимошенко Н. І., Степаненко С. М. Концептуальні підходи до формування освіти в інтересах сталого розвитку в Україні. *Проблеми освіти* : наук.-метод. посіб. / Міністерство освіти і науки. 2010. № 61. С. 3–8.

181. Левківський К., Степаненко С., Тимошенко Н. Освіта для сталого розвитку. *Вища школа*. 2009. № 5. С. 28–39.

182. Лисак Г. О. Контроль навчальних досягнень студентів в умовах кредитно-трансферної системи навчання. *Вісник Запорізького національного університету*. 2008. №1. С. 157–162.

183. Лисенко М. Основи системного підходу: теорія, методологія, практика : навч. посіб. Львів : ЛРІДУ УАДУ, 2002. С. 89–100.

184. Локшина О., Пустовіт Н. Сучасні тенденції екологічної освіти. *Шлях освіти*. 1999. № 2. С. 27–29.

185. Лук'янова Л. Б. Концепція освіти дорослих в Україні. Ніжин : ПП Лисенко М. М., 2011. 24 с.
186. Лук'янова Л. Б., Аніщенко О. В. Освіта дорослих: короткий термінологічний словник. Київ–Ніжин : ПП Лисенко М. М., 2014. 108 с.
187. Майковська В., Юрко І. Workshop як інструмент практико-орієнтованого навчання і методико-технологічний засіб формування підприємницької компетентності. *Молодь і ринок*. 2019. № 2 (169). С. 116–122.
188. Маркова А. К. Психология профессионализма. Москва, 1996. 33 с.
189. Марова С. Екологічний моніторинг як інструмент прийняття управлінських рішень. Харків : «ДокНаукДержУпр», 2011. С. 194–198. URL: <http://www.kbuara.kharkov.ua/e-book/putp/2011-3/doc/4/04.pdf> (дата звернення: 22.09.2019).
190. Маслов В. Моделювання педагогічних систем: сутність та технологія. *Післядипломна освіта в Україні*. 2013. № 6. С. 15–18.
191. Маслов В. І. Наукові засади визначення змісту підвищення кваліфікації та підготовки керівників загальноосвітніх навчальних закладів. *Післядипломна освіта в Україні*. 2002. № 2. С. 63–66.
192. Мацнев А. І., Проценко С. Б., Саблій Л. А. Моніторинг та інженерні методи охорони довкілля. Житомир, 2006. 504 с.
193. Мацнев А. І., Проценко С. Б., Саблій Л. А. Практикум з моніторингу та інженерних методів охорони довкілля. Рівне : ВАТ «Рівненська друкарня», 2002. 464 с.
194. Медвідь Л. А. Інформаційні технології і засоби навчання. 2009. № 5 (13). URL: <http://www.ime.edu-ua.net/em.html> (дата звернення: 22.09.2019).
195. Международная программа по образованию по вопросам окружающей среды : материалы межправительств. конф. по образованию по вопросам окружающей среды, 14–26 октяб. 1977 г. Тбилиси (СССР) ЮНЕСКО, 1977. № 5. 26 с.
196. Международный стандарт ISO4225-80. Качество воздуха. Общие положения : словарь.

197. Мельник Л. Г. Фундаментальные основы устойчивого развития : [моногр.]. Сумы : Университетская книга, 2003. 288 с.
198. Мельниченко Р. К., Танська В. В. Екологічна компетентність вчителя як передумова здійснення неперервної екологічної освіти і виховання. *Наукові записки КДПУ. Сер. : Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти*. 2013. Вип. 4, ч. 2. С. 271–275.
199. Мельничук І. М. Оцінювання навчальних досягнень студентів в сучасних умовах підготовки майбутніх фахівців. *Вісник Національної академії Державної прикордонної служби України*. 2009. Вип. 2. С. 101–112.
200. Методика агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення / за ред. С. М. Рижук, М. В. Лісового, Д. М. Бенцаровського. Київ, 2003. 64 с.
201. Методика організації навчальних практик у майбутніх екологів : моногр. / за заг. ред. докт. пед. наук, проф. Н. М. Рідей, В. П. Строкаль. Херсон : Грінь Д. С., 2012. 264 с.
202. Методика проведення комплексу моніторингових робіт у системі Держводгоспу : ч. 1; комплекс моніторингових робіт на масивах зрошення України. Методи виконання аналізів і визначення показників еколого-меліоративного стану земель : посіб. 1 до ВБН 33-5.5-01-7. Організація і ведення еколого-меліоративного моніторингу. Ч. 1 : Зрошувані землі. К. : Державний комітет України по водному господарству. 2002. 94 с.
203. Методичні вказівки до лабораторних занять із дисципліни «Біотехнології» за темою «Біоіндикація та біотестування стану навколишнього середовища» / уклад. Черниш Є. Ю. Суми : Сумський державний університет, 2015. 29 с.
204. Методологія експертного оцінювання результатів пізнання, програм і планів розвитку / Рідей Н. М., Нагорнюк О. М., Шолудяк А. А., Хітренко Т.Ф. *Молодь в умовах нової соціальної перспективи* : матеріали XVI міжнар. наук.-практ. конф., 18 трав. 2017 р. Київ, 2017. С. 167–188.

205. Методологія системного пізнання, наукових досліджень і результатів їх оцінювання / Рідей Н. М., Баштовий В. І., Дейнега І. І., Шолудяк А. А. *Молодь в умовах нової соціальної перспективи* : матеріали XVI міжнар. наук.-практ. конф., 18 трав. 2017 р. Київ : НПУ ім. М. П. Драгоманова. С. 150–166.

206. Мещанінов О. П. Коваль Н. В. Концепція сталого розвитку університетської освіти. *Наукові праці [Чорноморського державного університету імені Петра Могили комплексу «Києво-Могилянська академія»]*. Сер. : Педагогіка. 2012. Т. 199, вип. 187. С. 28–34. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Npchduped\\_2012\\_199\\_187\\_7](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Npchduped_2012_199_187_7) (дата звернення: 22.09.2019).

207. Мисик І. Г. Последипломное педагогическое образование в Украине в системе непрерывного образования. *Наукове пізнання: методологія та технологія*. Сер. : Філософія, соціологія, політологія. 2011. Вип. 2 (27). С. 98–105.

208. Михеев В. И. Моделирование и методы теории измерений в педагогике. Москва : КРАСАНД, 2010. 224 с.

209. Міністерство освіти і науки України. Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова. Навчальний план підготовки бакалавра. Галузь 0401 – Природничі науки. Напрямок підготовки 6.040106 – Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування. Київ, 2002. 4 с.

210. Мітрясова О. П. Смирнов В. М. Практикум з хімічного моніторингу довкілля : [навч. посіб.]. Вид. 2-ге, виправл. і допов. Миколаїв : ЧДУ імені Петра Могили, 2014. 160 с.

211. Моделювання і прогнозування стану довкілля : підруч. / Лаврик В. І. та ін. Київ : ВЦ «Академія», 2010. 400 с.

212. Моїсеєва Є. М. Методика підготовки та проведення лекцій у Київському національному університеті внутрішніх справ : метод. рекомендації. Москва : НМЦ, 2005. 44 с.

213. Моїсеєв С. Структурно-функціональна модель фізичної культури особистості. *Теоретико-методичні проблеми виховання дітей та учнівської молоді* : зб. наук. пр. / Інститут проблем виховання. 2007. Вип. 10, т. 1. С. 500–507.

214. Моніторинг довкілля : навч. посіб. / Фещенко В. П. та ін.; за ред. В. П. Фещенка. Житомир, 2006. 309 с.
215. Моніторинг довкілля : підруч. / [Боголюбов В. М. та інші]; під ред. В. М. Боголюбова. [Вид 2-е., переробл. і допов.]. Вінниця : ВНТУ, 2010. 232 с.
216. Моніторинг довкілля : підруч. / Запольський А. К. та ін. Кам'янець-Подільський : ПП «Медобори–2006». Т. 1. 408 с.
217. Моніторинг довкілля : підруч. / Запольський А. К. та ін. Кам'янець-Подільський : ПП «Медобори–2006». Т. 2. 360 с.
218. Мороз О. Г. Методика підготовки та проведення лекційних занять у вищій школі. URL: [studentbank.ru/view.php](http://studentbank.ru/view.php) (дата звернення: 22.09.2019).
219. На пути к образованию для устойчивого развития в России / под ред. Н. С. Касимова, С. М. Малхазовой . Москва : ГЕОС, 2006. 206 с.
220. Навчальний посібник для вивчення дисципліни «Моніторинг довкілля» для студентів напряму підготовки 6.040106 «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування» освітньо-кваліфікаційного рівня «бакалавр». Полтава : ПолтНТУ, 2016. 117 с.
221. Нагорічна О. С. Сучасні тренінгові технології у підвищенні кваліфікації працівників митних органів. *Збірник наукових праць Хмельницького інституту соціальних технологій Університету «Україна»*. 2013. № 1. С. 163–166.
222. Національна система освіти для збалансованого розвитку : матеріали наук.-практ. конф., 24 квіт. 2012 р. : у 3 т. Київ : Центр екологічної освіти та інформації. 2012. Т. 3. 219 с.
223. Національна стратегія розвитку освіти в Україні на період 2012–2021 роки. URL: [http://www.meduniv.lviv.ua/files/info/nats\\_strategia.pdf](http://www.meduniv.lviv.ua/files/info/nats_strategia.pdf) (дата звернення: 22.09.2019).
224. НДУ «Український науково-дослідний інститут екологічних проблем» : веб-сайт. URL: [www.niier.kharkov.ua](http://www.niier.kharkov.ua) (дата звернення: 22.09.2019).
225. Нейко С. М., Рудько Г. І., Смоляр Н. І. Медико-геоекологічний аналіз стану довкілля як інструмент оцінки та контролю здоров'я населення. Івано-

Франківськ : Бкор, 2001. 350 с.

226. Некос А. Н. Основи формування понятійно-термінологічного апарату при втіленні єдиної системи безперервної екологічної освіти та виховання (на прикладі вищих навчальних закладів). *Проблеми освіти* : наук.-метод. зб. 1998. Вип. 14. С. 82–87.

227. Неперервна професійна освіта: філософія, педагогічні парадигми, прогноз / [Андрущенко В. П. та ін.]; за ред. В. Г. Кременя Київ : Наук. думка, 2003. 852 с.

228. Немець Л. М. Стійкий розвиток: соціально-географічні аспекти (на прикладі України) : [моногр.]. Харків : Факт, 2003. 383 с.

229. Носенко Е. Л., Чернищенко С. В. Методологічні аспекти забезпечення запам'ятовування інформації при розробці дистанційних навчальних курсів : метод. посіб. Дніпропетровськ : Вид-во Дніпропетр. ун-ту. 2003. 88 с.

230. Оганесян Н. Т. Педагогическая психология. Система разноуровневых контрольных заданий : учеб. пособ. Москва, 2006.

231. Ожегов С. И. Словарь русского языка: 70000 слов / под ред. Н. Ю Шведовой. Москва : Рус. яз., 1989. 924 с.

232. Озерянська А. В., Мітрясова О. П. Особливості практичної підготовки студентів-екологів. Львів : Львівська політехніка, 2014. 138 с.

233. ОКХ бакалавра, напрям підготовки 6.040106 «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування». ГСВО України, затверджений наказом МОНмолодьспорту від 27.12.2011 р. № 1543.

234. Олійник В. В. Тенденції розвитку післядипломної педагогічної освіти в умовах трансформації суспільства. *Теорія і практика управління соціальними системами*. 2013. № 1. С. 56–66.

235. Олійник П. М. Форми та методи активного навчання при підготовці фахівців різних освітньо-кваліфікаційних рівнів і критерії їх вибору. *Науковий вісник Національного аграрного університету*. 2000. Вип. 30. С. 61–71.

236. Освіта для сталого розвитку. *Національна доповідь* (скорочено) / [Кудін А. В. та ін.]. URL: <http://dea.gov.ua/training/1215.html> (дата звернення: 22.09.2019).

237. Основи наукових досліджень в агрономії : підруч. / [Єщенко В. О. та ін.] ; [за ред. В. О. Єщенка]. Київ : Дія, 2005. 288 с.

238. Основи стійкого розвитку : навч. посіб. / за заг. ред. д.е.н., проф. Л. Г. Мельника. Суми : ВТД «Університетська книга», 2005. 654 с.

239. Остафійчук Т. Методологічні засади психологічного тренінгу педагогічної креативності викладачів-лінгвістів. *Вісник Академії управління МВС*. 2009. № 1. С. 128–137. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/ucnavs\\_2009\\_1\\_11](http://nbuv.gov.ua/UJRN/ucnavs_2009_1_11). (дата звернення: 22.09.2019).

240. Островерхова Н. Моделювання педагогічних систем. *Директор школи*. 2001. № 1. С. 11–12.

241. Островерхова Н. І. Моделювання в управлінській діяльності директора. *Директор школи*. 1999. № 8–9. С. 28–34.

242. Офіційний сайт Верховної Ради України. Нормативно-правова база України. URL: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws> (дата звернення: 22.09.2019).

243. Офіційний сайт Міністерства екології та природних ресурсів. URL: <http://www.menr.gov.ua/index.php/monitoring> (дата звернення: 22.09.2019).

244. Офіційний сайт Інституту космічних досліджень. URL: <http://www.ikd.kiev.ua> (дата звернення: 22.09.2019)..

245. Оценивание: образовательные возможности : сб. науч.-метод. ст. Вып. 4 / под. общ. ред. М. А. Гусаковского. Минск. : БГУ, 2006. 257 с.

246. Павлик О. Професійно-педагогічна підготовка майбутніх перекладачів до використання офіційноділового мовлення : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : 13.00.04. Хмельницький, 2004. 20 с.

247. Падалка О. С. Психолого-педагогічні основи управлінської діяльності : [метод. рекомендації] / Міністерство освіти і науки України; УДПУ ім. М. П. Драгоманова. Київ : УДПУ ім. М. П. Драгоманова, 1995. 87 с.

248. Палько Т. В. Реформування системи післядипломної педагогічної освіти в Україні: шляхи до євроінтеграції. *ScienceRise: pedagogical education*. № 11/5 (16). 2015. С. 33–37.
249. Панас Р. М. Основи моніторингу та прогнозування використання земель: Навчальний посібник. Львів : Новий Світ, 2000; 2007. 224 с.
250. Педагогіка вищої школи : навч. посіб. / Курлянд З. Н. та ін.; за ред. З. Н. Курлянд. Вид 3-тє, переробл. і допов. Київ : Знання, 2007. 495 с.
251. Педагогічні технології у неперервній професійній освіті: Монографія / Сисоєва С. О. та ін.; за ред. С. О. Сисоєвої. Київ : ВІПОЛ, 2001. 502 с.
252. Петришин О. Л. Науково-дослідна робота студентів з проблем охорони навколишнього середовища (на матеріалах університетів США). *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми* : зб. наук. пр. 2004. Вип. 5. Вінниця–Київ : ДОВ Вінниця, 2004. С. 577–581.
253. Пирогова О. В. Моделирование в образовании. *Инновации в образовании*. 2004. № 5. С. 36–40.
254. Писарева О. «Workshop» как новый вид эффективного обучения. *Советы профессионального психолога*. URL: <https://pisareva.by/workshop-kaknovyj-vid-effektivnogo-obucheniya/> (дата звернення: 22.09.2019).
255. Підліснюк В. Основи сталого розвитку : посіб. Кременчук : Вид. ПП Щербатих О. В., 2008. 124 с.
256. Пількевич І. А., Бордюг Н. С. Методичні вказівки з організації та планування самостійної роботи з дисципліни «Моніторинг довкілля» для студентів напряму 6.040106 «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування». Житомир : Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2013. 22 с.
257. Пількевич І. А., Бордюг Н. С. Програма та методичні вказівки з проведення закордонної практики за напрямом 6.040106 «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування» (для студентів II–III курсів екологічного факультету). Житомир : Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2013. 24 с.



258. Пількевич І. А., Дубровський В. П., Бордюг Н. С. Програма та методичні вказівки з проведення виробничої практики за напрямком 6.040106 «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування». Житомир : Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2013. 20 с.

259. План реалізації Всесвітнього саміту із сталого розвитку. *5-та міжнар. конф. міністрів довкілля для Європи* : матеріали та документи. К. : Бліц-Принт, 2004. 544 с.

260. Подласый И. П. Педагогика. Новый курс : учеб. [для студ. высш. учеб. заведений]. Москва : Гуманитар. изд. центр ВЛАДОС, 2004. Кн. 1 : Общие основы. Процесс обучения. 574 с.

261. Полторацька В. В., Каданер О. В. Контроль і оцінювання навчальних досягнень студентів в умовах модульно-рейтингової системи навчання. URL: <http://www.sportpedagogy.org.ua/html/journal/2009-03/09pvvrsl.pdf> (дата звернення: 22.09.2019).

262. Пометун О. Освіта для стійкого розвитку – інновація XXI століття. *Шлях освіти*. 2010. № 3. С. 12–17.

263. Пометун О., Пироженко Л. Сучасний урок. Інтерактивні технології навчання : наук.-метод. посіб. / за ред. О. Пометун. Київ : А.С.К., 2004. 192 с.

264. Пономарёв Л. Д. Проектный анализ : конспект лекций (для студентов специальности 6.0502). ДИТМ МНТУ, 2004. 113 с.

265. Постанова КМУ від 09.03.1999 № 343 «Про затвердження Порядку організації та проведення моніторингу в галузі охорони атмосферного повітря». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/343-99-%D0%BF> (дата звернення: 22.09.2019).

266. Постанова КМУ від 20.07.1996 № 815 «Про затвердження Порядку здійснення державного моніторингу вод». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/815-96-%D0%BF> (дата звернення: 22.09.2019).

267. Потапенко В. Г., Шевчук І. В. Проблеми державної системи екологічного моніторингу в Україні та шляхи їх подолання. *Національний інститут стратегічних досліджень*. URL: <http://www.niss.gov.ua/articles/1038/>

(дата звернення: 22.09.2019).

268. Прищеп А. М. Сучасні тенденції забруднення атмосферного повітря агросфери. *Вісник Національного університету водного господарства та природокористування. Сер. : Сільськогосподарські науки*. 2013. Вип. 3. С. 188–197. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vnugvp\\_sg\\_2013\\_3\\_22](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vnugvp_sg_2013_3_22) (дата звернення: 22.09.2019).

269. Про затвердження Положення про державну систему моніторингу довкілля : Кабінет Міністрів України; Постанова. Положення від 30.03.1998 р. № 391. URL: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/391-98-%D0%BF> (дата звернення: 22.09.2019).

270. Проект Закону України «Про післядипломну освіту» (з урахуванням пропозицій громадськості). *Міністерство освіти і науки країни* : офіційний веб-сайт. 2014. 22 с. URL: <http://old.mon.gov.ua/ua/pr-viddil/1312/1390288033/1402407744/> (дата звернення: 22.09.2019).

271. Протасова Н. Г. Актуальні проблеми теорії і практики управління освітою дорослих в Україні. *Освіта дорослих: теорія, досвід, перспективи*. 2013. № 7. С. 149–159.

272. Протасова Н. Г. Післядипломна освіта педагогів: зміст, структура, тенденції розвитку / Держ. акад. керівних кадрів освіти. Київ, 1998. 176 с.

273. Протасова Н. Г. Теоретико-методичні основи функціонування системи післядипломної освіти педагогів в Україні : дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.01. Київ, 1999. 472 с.

274. Професійна освіта: словник : навч. посіб. / за ред. Н. Г. Ничкало. Київ : Вища школа, 2000. 380 с.

275. Пустовіт Г. Філософсько-культурологічний аспект у екологічній освіті. *Шлях освіти*. 2002. № 3. С. 2–7.

276. Пустовіт Н. А. Екологічна компетентність як мета освіти в інтересах збалансованого розвитку. *Збалансований (сталий) розвиток України – пріоритет національної політики* : матеріали Всеукр. наук. еколог. конф., 26 жовт. 2010 р. Київ : Центр екологічної освіти і інформації, 2010. С. 401–405.

277. Пустовіт Н. А., Пруцакова О. Л. Формування екологічної компетентності школярів : наук.-метод. посіб. Київ : Педагогічна думка, 2008. 64 с.

278. Рапацевич Е. С. Педагогика. Современная энциклопедия / под общ. ред. А. П. Астахова. Минск : Современная школа, 2010. 720 с.

279. Раціна Т. В. Післядипломна освіта: шляхи удосконалення якості знань. *Управління якістю підготовки кадрів з вищою освітою через удосконалення процедур ліцензування, акредитації та рейтингування* : зб. тез доп. наук.-метод. конф., 15–16 берез. 2012 р. Дніпропетровськ : Національний гірничий університет, 2012. Т. 1. С. 130–133.

280. Ращенко А. В., Остапенко Б. О. Методи отримання соціальної інформації при вивченні проблем запобігання та адаптації до зміни клімату. Наукові читання. 2019. С. 82–84.

281. Рибалко Ю. В. Формування професійної компетентності майбутніх екологів у фаховій підготовці у вищих аграрних навчальних закладах : моногр. / за заг. ред. докт. пед. наук, проф. Н. М. Рідей . Херсон : Грінь Д. С., 2013. 230 с.

282. Риженко С. С. Про досвід використання мультимедійних технологій у навчальному процесі ВНЗ. *Інформаційні технології і засоби навчання*: електрон. наук. фах. вид. 2009. № 3 (11). URL: [http:// www.ime.edu-ua.net/em.html](http://www.ime.edu-ua.net/em.html) (дата звернення: 22.09.2019).

283. Рідей Н. М., Хітренко Т. Ф. Стратегія сталого розвитку територій у вітчизняних і міжнародних нормотворчих положеннях: випереджувальна роль освіти. *Екологічна безпека та збалансоване природокористування* : матеріали Міжнар. наук.-практ. конф., 6–7 лип. 2017 р. Київ : ІАП НААН. С. 142–148.

284. Рідей Н. М. Впровадження сучасних магістерських програм з «Якості довкілля та системного аналізу» для підготовки екологів в НУБіП України. *Освіта і управління*. 2009. Т. 12, № 3/4. С. 72–82.

285. Рідей Н. М. Європейський простір вищої освіти в новому десятилітті: передумови і напрямки розвитку в Україні. *Вища освіта України у контексті*

*інтеграції до європейського освітнього простору* : темат. вип. Київ, 2010. С. 440–453.

286. Рідей Н. М. Організаційно-педагогічні умови, розробка, запровадження міжнародного бакалаврського курсу «Моніторинг довкілля» і механізм навчально-пізнавальної діяльності. *Освіта і управління*. 2010. Т. 13, № 2–3. С. 56–70.

287. Рідей Н. М. Ступенева підготовка майбутніх екологів: теорія і практика : моногр. / за заг. ред. Д. О. Мельничука. Херсон : Вид-во Олді-плюс, 2011. 650 с.

288. Рідей Н. М., Бордюг Н. С. Соціальне замовлення на підготовку фахівців з екологічного моніторингу. *Молодь в умовах нової соціальної перспективи* : зб. наук. пр. 2017. Вип. 16. С. 140–149.

289. Рідей Н. М., Кацєро О. К., Баштовий В. І. Концептуальні і стратегічні аспекти реформування системи вищої та післядипломної освіти для сталого розвитку. *Освіта впродовж життя: соціальні запити, сучасні виклики та пріоритети в реалізації* : матеріали Міжнар. наук.-практ. конф., 22 берез. 2018 р. Київ, 2018. С. 4–14.

290. Рідей Н. М., Клименко Л. В. Мобільність як категорія теорії і методики професійної підготовки фахівців в університетах. *Науковий вісник НУБіП України. Сер. : Педагогіка. Психологія. Філософія*. 2015. Вип. 208., ч. 1. С. 89–99.

291. Рідей Н. М., Кучеренко Ю. А. Індикатор сталості розвитку взаємин суспільства і природи – екологічна культура. *Таврійський науковий вісник* : наук. журн. 2015. Вип. 91. С. 180–200.

292. Рідей Н. М., Рибалко Ю. В. Міжнародні екологічні програми підготовки магістрів дослідницького спрямування НУБіП України спільно з ЄС. *Освіта і управління*. 2009. Т. 12, № 2. С. 83–92.

293. Рідей Н. М., Строкаль В. П. Аналіз наскрізної практичної підготовки студентів-екологів. *Сучасний стан навчально-методичного забезпечення підготовки екологів* : навч.-метод. семінар. Херсон, 2014. С. 217–224.

294. Рідей Н. М., Тригуб Ю. В. Екологічна освіта для стійкого розвитку агросфери України. *Нові технології навчання* : наук.-метод. зб. 2006.152 с.
295. Рідей Н. М., Тригуб Ю. В. Концепція і управління підготовкою екологічно орієнтованих магістерських програм базового і специфічних напрямів. *Вісник наукових праць Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна*. 2007. Вип. 9. С. 89–100.
296. Рідей Н. М., Шолудяк А. А. Системна методологія пізнання, наукових досліджень і результатів їх оцінювання. *Нові технології навчання*: наук.-метод. зб. / Інститут інноваційних технологій і змісту освіти МОН України. 2016. Вип. 88, ч. 2. С. 103–111.
297. Рідей Н. М., Шолудяк А. А., Богуцький Ю. П. Стан та перспективи розбудови європейського простору освіти і науки: система наукового пізнання впродовж життя. *Освіта впродовж життя: соціальні запити, сучасні виклики та пріоритети в реалізації* : матеріали Міжнар. наук.-практ. конф., 22 берез. 2018 р. / М-во освіти і науки України; Національний авіаційний університет. Київ, 2018. С. 57–66.
298. Різник О. Я. Логічне програмування: навч. посібник. Львів : Вид-во НУ «Львівська політехніка», 2008. 332 с.
299. Рома В. В., Степова О. В. Навчальний посібник для вивчення дисципліни «Моніторинг довкілля» для студентів напряму підготовки 6.040106 «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування» ОКР «бакалавр». Полтава : ПолтНТУ, 2016.117 с.
300. Романчиков В. І. Основи наукових досліджень. Київ : Центр учбової літератури, 2007. 254 с.
301. Рувинский Л. И. Самовоспитание личности. Москва : Мысль, 1984. 140 с.
302. Саєнко Т. В. Застосування електронних ресурсів при вивченні екологічних дисциплін. *Вісник Національного авіаційного університету*. Сер. : Педагогіка. Психологія. 2018. Вип. 1 (12). С. 88–93.

303. Саєнко Т. В. Теоретичні і методичні основи екологічної підготовки фахівців у технічних університетах : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня док. пед. наук : спец. 13.00.04 «Теорія і методика професійної освіти». Київ, 2012. 36 с.
304. Саєнко Т. В., Козлакова Г. О. Реалізація концепції післядипломної екологічної освіти в умовах створення нових освітніх програм. *Scientific letters of academic society of Michal Baludansky*. 2018. Vol. 6, № 3. P. 76–80.
305. Саєнко Т. В., Фролов В. Ф. Актуалізація дисциплін з екологічної безпеки та культури у руслі формування екологічної компетентності. *Управління системами післядипломної освіти для сталого розвитку* : [колект. моногр.] / за заг. ред. Н. М. Рідей. Київ : Вид-во НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2019. С. 269–286.
306. Семенов О. Європейський та національний контексти академічної культури дослідника: досвід реалізації проекту Еразмус+Жан Моне модуль. *Україна – Європейський союз: від партнерства до асоціації* : український щорічник з європейських інтеграційних студій. Луцьк : Терен, 2019. С. 320–330.
307. Семенов О. Професійна освіта і освіта дорослих в Україні: становлення, здобутки, перспектива. *Edukacja zawodowa i ustawiczna. Polsko-ukrainski rocznik naukowy*. 2018. № 3. С. 533–538.
308. Семенов О. М. Цифрові освітні ресурси у професійній діяльності викладача вищої школи. *Освіта Сумщини*. 2017. № 1 (33). С. 14–19.
309. Семенов О., Вовк М. Академічна культура дослідника в освітньо-культурному просторі університету : моногр. Суми : СумДПУ ім. А. С. Макаренка, 2016. 284 с.
310. Сисоєва С. Інтерактивні технології навчання дорослих. *Рідна школа*. 2010. Вип. 11. С. 3–8.
311. Скиба Ю. А. Зміст і структура підготовки бакалаврів-екологів у вищих навчальних закладах України. *Наукові записки. Сер. : Педагогічні та історичні науки*. 2010. Вип. LXXXVI (86). С. 172–182.
312. Скиба Ю. А. Моніторинг сформованості управлінських знань та вмінь у працівників державної системи екологічного управління. *Наукові записки*

*Вінницького державного університету імені Михайла Коцюбинського. Сер. : Педагогіка і психологія. 2012. Вип. 37. С. 371–376.*

313. Скиба Ю. А., Лазебна О. М. Методи оцінки стану об'єктів навколишнього природного середовища : [навч. посіб. для студ. вищ. навч. закладів]. Київ : НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2006. 119 с.

314. Слостенин В. А, Исаев И. Ф., Шиянов Е. Н. Педагогіка : учеб. пособ. для студ. высш. пед. учеб. заведений / под ред. В. А. Слостенина. Москва : Изд. центр «Академия», 2002. 576 с.

315. Словник іншомовних слів / уклад. С. М. Морозов, Л. М. Шкарапута. Київ : Наукова думка, 2000. 680 с.

316. Словник-довідник з професійної педагогіки / за ред. А. В. Семенової. Одеса : Пальміра, 2006. 364 с.

317. Смолкин А. Методы активного обучения. Москва : Высшая школа, 1991. 290 с.

318. Сніжко С. І. Оцінка та прогнозування якості природних вод. Київ : Ніка-Центр, 2001. 264 с.

319. Сніжко С. І. Теорія і методи аналізу регіональних гідрохімічних систем : моногр. Київ : Ніка-центр, 2006. 284 с.

320. Соловйов С. М. Основи наукових досліджень : навч. посіб. Київ : Центр учбової літератури, 2007. 176 с.

321. Сорочан Т. М. Підготовка керівників шкіл до управлінської діяльності: теорія та практика : [моногр.]. Луганськ : Знання, 2005. 384 с.

322. Спицнадель В. Н. Основы системного анализа : учеб. пособ. / М-во общ.и проф. образования РФ; Балт. гос. техн. ун-т «Военмех». Санкт-Петербург, 1998. 259 с.

323. Стандарт вищої освіти за спеціальністю 101 «Екологія» для другого (магістерського) рівня вищої освіти. Наказ МОН України № 1066 від 04.10.18 р. 15 с.

324. Стандарт вищої освіти за спеціальністю 101 «Екологія» для першого (бакалаврського) рівня вищої освіти. Наказ МОН України № 1076 від 04.10.18 р. 20 с.
325. Стандарт вищої освіти за спеціальністю 101 «Екологія», затверджений наказом МОН України від 04.10.2018 р., № 1076. 20 с.
326. Стеченко Д. М. Методологія наукових досліджень : підруч. Київ : Знання, 2007. 317 с.
327. Стрельніков В. Ю, Брітченко І. Г. Сучасні технології навчання у вищій школі : модульний посібник для слухачів авторських курсів підвищення кваліфікації викладачів МПК ПУЕТ. Полтава : ПУЕТ, 2013. 309 с.
328. Сулимова Т. С. Социальная работа и конструктивное разрешение конфликтов. Москва : Практическая психология, 1996. 276 с.
329. Сурмин Ю. П. Теория систем и системный анализ: учеб. пособ. Киев : МАУП, 2003. 368 с.
330. Сухова Н. А. Проблемна лекція – один із методів творчого мислення. URL: [http://osvita.ua/school/lessons\\_summary/edu\\_technology/24208](http://osvita.ua/school/lessons_summary/edu_technology/24208) (дата звернення: 22.09.2019).
331. Тараріко О. Г. Основні фактори сталого розвитку агроекологічних систем і сільськогосподарських ландшафтів. *Проблеми сталого розвитку України*. Київ, 1998. С. 254–268.
332. Тарусова Л. І. Правові основи управління післядипломної освітою в Україні : дис. ... канд. юрид. наук : 12.00.07. Харків, 2003. 223 с.
333. Теоретичні основи і технологія професійного розвитку науково-педагогічних працівників університетів в умовах інтеграції вищої освіти і науки : препринт (аналітичні матеріали) : у 2-х ч. / Бульвінська О. та ін.. ; за ред. О. Ярошенко. Київ : Інститут вищої освіти НАПН України, 2017. Ч. 1. 131 с.
334. Теслюк В. М., Коваль М. М. Проблемна лекція як найоптимальніша форма навчання у вищій школі. *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Сер. : Педагогіка. Психологія. Філософія*. 2014. Вип. 199, ч. 1. С. 371–376.



335. Технологія створення дистанційного курсу : навч. посіб. / за ред. В. Ю. Бикова, В. М. Кухаренка. Київ : Міленіум, 2008. 324 с.
336. Тонконогая Е. П. Новые тенденции образования взрослых как социального института. Образование взрослых как социальный институт : тенденции развития и проблемы. Санкт-Петербург, 1997. С. 60–68.
337. Тригуб І. П., Никитенко О. В. Особливості контролю успішності студентів в умовах кредитно-модульної системи організації навчання. Гнозис. 2012. Вип. II (35). С. 309–316.
338. Трофімов Ю. Л. Психологія. Психологічні проблеми навчання творчості. Творчий тренінг : підруч. Київ : Либідь, 2001. 560 с.
339. Управління підготовкою майбутніх екологів до збалансованого природокористування : моногр. Херсон : Грінь Д. С., 2013. 238 с.
340. Урсул А. Д. Стратегия устойчивого развития и переход к опережающему образованию. Экологическое образование: опыт России и Германии. Москва : Горизонт, 1997. С. 52–64.
341. Устойчивое развитие: теория, методология, практика : [учеб] / под ред. проф. Л. Г. Мельника. Сумы : Университетская книга, 2009. 1261 с.
342. Ушаков Е. В. Введение в философию и методологию науки : учеб. Москва : Изд-во «Экзамен», 2005. 528 с.
343. Федієнко В. В. Моделі кваліметрії і порівняння рівнів навчальних досягнень студентів у різних оціночних системах : дис. ... канд. пед. наук : спец. 13.00.09 «Теорія навчання». Кіровоград, 2009. 212 с.
344. Фейерабенд П. Против метода. Очерк анархистской теории познания / пер с англ. А. Л. Никифорова. Москва : Хранитель, 2007.
345. Философия и методология науки / Кохановский В. П. и др. Ростов-на-Дону : Феникс, 1999. 576 с.
346. Філіпенко А. С. Основи наукових досліджень : конспект лекцій. Київ : Академія, 2004. 208 с.
347. Фіцула М. М. Педагогіка : навч. посіб. Київ : Академвидав, 2009. 560 с.

348. Фіцула М. М. Педагогіка вищої школи : навч. посіб. Київ : Академвидав, 2006. 352 с.
349. Фоменко Н. А. Педагогіка вищої школи: методологія, стандартизація туристської освіти : навч. посіб. для студ. вищ. навч. закладів. Київ : Слово. 216 с.
350. Харбатович С. В. Теоретичні аспекти моделювання як методу наукового дослідження. *Вісник Чернігівського національного педагогічного університету*. 2012. Вип. 96. С. 184–188.
351. Харламов И. Ф. Педагогика. Москва : Гардарики, 1999. 520 с.
352. Хвесик М. А., Бистряков І. К. Інноваційні доміанти сталого розвитку України. *Проблеми інноваційно-інвестиційного розвитку*. URL: <http://nonproblem.com/content/nnovatsijni-dominanti-stalogo-rozvitku-ukra-ni-ma-hvesik-k-bistryakov> (дата звернення: 22.09.2019).
353. Хуторский А. Ключевые компетенции как компонент личностно-ориентированной парадигмы образования. *Народное образование*. 2003. № 2. С. 58–64.
354. Хуторской А. В. Педагогическая инноватика: методология, теория, практика. Москва : Изд-во УНЦ ДО, 2005. 222 с.
355. Цюман Т. П. Тренінг як форма підготовки соціальних педагогів до професійної діяльності. *Проблеми педагогічних технологій*. 2004. Вип. 3–4. С. 166–171.
356. Черваньов І. Г., Третьяков А. С., В. С. Писаревська. Побудова карт методом інтерполяції : метод. посіб. Харків, 2011. 34 с.
357. Шамова Т. И., Давыденко Т. М. Управление образовательным процессом в адаптивной школе. Москва : Педагогический поиск, 2001. 384 с.
358. Шатковська Г. І. Науково-методичні засади інтеграції знань з фізики і хімії студентів вищих навчальних закладів I–II рівнів акредитації технічно-технологічного профілю : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : спец. 13.00.02 «Теорія і методика навчання фізики». Київ, 2007. 26 с.
359. Шелехова Л. В. Математические методы в педагогике и психологии: в схемах и таблицах : учеб. пособ. Майкоп : Изд-во АГУ, 2010. 192 с.

360. Шихальова С. В. Впровадження нових інформаційних технологій у процес вивчення іноземних мов. *Педагогічний пошук*. 2002. № 4. С. 27–28.

361. Шпакина И. Г. Развитие компетентности руководителей школ в вопросах управления персоналом в муниципальной системе образования : автореф. дисс. на соискание науч. степени канд. пед. наук : спец. 13.00.08 «Теория и методика профессионального образования». Омск, 2007. 24 с.

362. Экологический мониторинг. Методы биомониторинга : учеб. пособ. : в 2 ч. / под ред. Д. Б. Гелавшили. Нижний Новгород, 1995. 190 с.

363. Юдин Э. Г. Системный подход и принцип деятельности: Методологические проблемы современной науки. Москва : Наука, 1978, 391 с.

364. Юрченко Л. І. Екологія : навч. посіб. Київ : Видавничий дім «Професіонал», Центр учбової літератури, 2009. 304 с.

365. Якість води. Відбирання проб. Ч. 1 : Настанови щодо проекту програм проведення відбирання проб. (ISO 5667-1:1980, IDT) : ДСТУ ISO 5667-1-2003. [Чинний від 2004-07-01]. URL: [http://online.budstandart.com/ru/catalog/doc-page.html?id\\_doc=48494](http://online.budstandart.com/ru/catalog/doc-page.html?id_doc=48494) (дата звернення: 22.09.2019).

366. Якість води. Відбирання проб. Ч. 16 : Настанови щодо біотестування проб.(ISO 5667-16:1998, MOD) : ДСТУ 4107-2002. [Чинний від 2003-07-01]. URL: <http://62.149.27.196/DSTU-4107ssstr2002-nrm2266.html> (дата звернення: 22.09.2019).

367. Якість води. Відбирання проб. Ч. 2 : Настанови щодо методів відбирання проб. (ISO 5667-2:1991, IDT) : ДСТУ ISO 5667-2-2003. [Чинний від 2004-07-01]. URL: [http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id\\_doc=48495](http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=48495) (дата звернення: 22.09.2019).

368. Ярошенко О. Г. Дослідницька складова у творчій діяльності суб'єктів освітнього процесу університету. *Розвиток інтелектуальних умінь і творчих здібностей учнів та студентів у процесі навчання дисциплін природничо-математичного циклу «ІТМ\*плюс – 2018»* : матеріали III міжнар. наук.-метод. конф., 8–9 листоп. 2018 р : у 2 т. / упоряд. О. С. Чашечникова. Суми : Вид.-виробн. підпр. «Мрія», 2018. Т. 1. С. 167–169.

369. Ярошенко О. Г. Дослідницька компетентність науково-педагогічного працівника і її розвиток в умовах інтеграції вищої освіти і науки. *Проблеми освіти* : зб. наук. пр. / ДНУ «Інститут модернізації змісту освіти» МОН України. Вінниця : ТОВ «Нілан–ЛТД», 2018. Вип. 88, ч. 2. С. 339–347.

370. Ярошенко О. Г. Інтеграція навчальної і наукової діяльності науково-педагогічних працівників як ключова домінанта освіти впродовж життя. *Електронний збірник наукових праць Запорізького обласного інституту післядипломної педагогічної освіти*. 2018. Вип. 2 (31). URL: [http://www.zoippo.zp.ua/pages/el\\_gurnal/pages/vip31.html](http://www.zoippo.zp.ua/pages/el_gurnal/pages/vip31.html) (дата звернення: 22.09.2019).

371. Яцик А. В., Романенко В. Д. Методика оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями. Київ, 2008. 28 с.

372. A competence model for environmental education / Roczen N. and others. *International journal of environmental & science education*. 2016. Vol. 11, № 18. P. 11735–11750.

373. About EEA/Who we are // Офіційний сайт The European Environment Agency/About EEA/Who we are (<http://www.eea.europa.eu/about-us>). – 2012.

374. Adult environmental education and the cultural commons: a study of community practices for a just and sustainable world / Dentith A. M. and others. *Adult education research conference*. 2014. P. 709–715.

375. Agenda 2030 – education and lifelong learning in the sustainable development goals: international perspectives in adult education. Germany : DVV International, 2016. 85 p.

376. Alpatova O. M., Garlinska A. M., Bordyug N. S. Seasonal changes in the density and species diversity of testate amoebae in the Teteriv river (the town of Zhytomyr). *Hydrobiological Journal*. 2019. Vol. 55, № 1. P. 36–43.

377. Amina V. L., Chan Kit Yokb M. Thematic interpretation approach in environmental adult education. *Procedia – social and behavioral sciences*. 2015. Vol. 167. P. 261–266.

378. Andevski M., Urosevic S., Stamatovic M. Discourse of sustainable development – a base of environmental education in Serbia. *Environmental engineering and management journal*. 2012. Vol. 11 (№ 9). P. 1611–1626.

379. Appleton M. R. A global register of competences for protected area practitioners. Gland, Switzerland : International Union for Conservation of Nature and Natural Resources, 2016. 169 p.

380. Ardoin N. M., Clark Ch., Kelsey E. An exploration of future trends in environmental education research. *Environmental education research*. 2013. Vol. 19 (4). P. 499–520.

381. Asafova E. V. The development of ecological culture of students in the design and creative activity. *Procedia – social and behavioral sciences*. 2015. Vol. 191. P. 2329–2333.

382. Bachelors safety culture formation in the field of environmental protection / Kuznetsova N. V. and others. *Eurasia J Biosci*. 2018. Vol. 12. P. 157–166.

383. Bacon J. P., Ziepniewski C. Environmental education: the need, the challenges, and what we've learned. *Voices in education*. 2013. Vol. 3. P. 16–23.

384. Barata R., Castro P., Martins-Loução M. A. How to promote conservation behaviors: the combined role of environmental education and commitment. *Environmental education research*. 2017. Vol. 23 (9). P. 1322–1334.

385. Bell S. From sustainable community to big society: ten years learning with the imagine approach. *International research in geographical and environmental education*. 2011. Vol. 20 (3). P. 247–267.

386. Bordiug N. Criteria and formation levels of professional competences of specialists of the nature protection branch in ecological monitoring. *ScienceRise: pedagogical education*. 2019. № 4 (31). P. 4–7.

387. Bordiug N. Theoretical analysis of conceptual apparatus of post-graduate education of ecological specialists. *ScienceRise: pedagogical education*. 2017. № 12 (20). P. 43–47.

388. Bordiug N., Ridei N. Development model of professional competences in environmental monitoring in the system of postgraduate education. *ScienceRise: pedagogical education*. 2018. № 6 (26). P. 25–29.

389. Bordiug N., Ridey N. Modern state and perspectives in development of post-graduate education system for specialists in ecology direction. Development and modernization of social sciences: experience of Poland and prospects of Ukraine : [collective monograph]. Lublin : Baltija Publishing. 2017. Vol. 1. P. 70–85.

390. Boulet M. New perspectives on research in environmental and sustainability education. *Planet and people : the 8th world environmental education congress, 29 June–2 July 2015*. Gothenburg, Sweden, 2015. P. 159.

391. Brundiers K., Wiek A. Educating students in real-world sustainability research: vision and implementation. *Innovation in higher education*. 2010. Vol. 36 (2). P. 107–124.

392. Brundiers K., Wiek A. Sustainability research education in real-world sustainability research – vision and implementation. *Innovation in higher education*. 2011. Vol. 36. P.107–124.

393. Brundiers K., Wiek A., Redman C. L. Real-world learning opportunities in sustainability: from classroom into the real world. *International journal of sustainability in higher education*. 2010. Vol. 11, №. 4. P. 308–324.

394. Casey C., Asamoah L. Education and sustainability: reinvigorating adult education's role in transformation, justice and development. *International journal of lifelong education*. 2016. Vol. 35 (6). P. 590–606.

395. Chang C.-H., Pascua L. The curriculum of climate change education: a case for Singapore. *Journal of environmental education*. 2017. Vol. 48 (3). P. 172–181.

396. Chattopadhyay S., Das T. Kr., Das A. Digital learning and training methodology in study of health monitoring in resco system. *Proceedings of International conference on digital pedagogies (ICDP)*, 24 April 2019. URL: <https://ssrn.com/abstract=3377635> (дата звернення: 22.09.2019).

397. Chen J., Martin A. Role-play simulations as a transformative methodology in environmental education. *Journal of transformative education*. 2015. Vol. 13 (1). P. 85–102.
398. Clover D. E. Environmental adult education: critique and creativity in a globalizing world. *Environmental adult education: ecological learning, theory, and practice for socioenvironmental change* / editors D. E. Clover, L. H. Hill. San Francisco, CA : Jossey-Bass, 2003. P. 5–15.
399. Collins T. J. Review of the twenty-three-year evolution of the first university course in green chemistry: teaching future leaders how to create sustainable societies. *Journal of cleaner production*. 2017. Vol. 140. P. 93–110.
400. Community-based environmental monitoring goes to school: translations, detours and escapes / Lynch J., Eilam E., Fluker M., Augar N. *Environmental education research*. 2017. Vol. 23 (5). P. 708–721.
401. Community-driven informal adult environmental learning: using theory as a lens to identify steps toward concientización / Clegg T. and others. *The journal of environmental education*. 2019. Vol. 25, iss. 6. P. 657–668.
402. Competencies for environmental professionals in Canada. National occupational standards. 2016. 38 p
403. Competencies for ESD (Education for sustainable development) teachers. A framework to integrate ESD in the curriculum of teacher training institutes / editor Sleurs Willy. 2008. 318 p.
404. Convergence between science and environmental education / Wals A. E. J., Brody M., Dillon J., Stevenson R. B. *Science*. 2014. Vol. 344. P. 583–584.
405. Curriculum analysis and education for sustainable development in Iceland / Ingólfur Ásgeir Jóhannesson and others. *Environmental education research*. 2011. Vol. 17, iss. 3. P. 375–391.
406. Curriculum framework for the sustainable development goals / Osman A., Ladhani S., Findlater E., McKay V. London : Commonwealth Secretariat, 2017. 108 p.

407. Cusick J. Operationalizing sustainability education at the University of Hawai'i at Manoa. *International journal of sustainability in higher education*. 2008. Vol. 9 (3). P. 246–257.

408. Daghan G., Akkoyunlu B. An examination through conjoint analysis of the preferences of students concerning online learning environments according to their learning styles. *International education studies*. 2012. Vol. 5 (4). P. 122–133.

409. Development of an interdisciplinary, intercultural master's program in sustainability: learning from the richness of diversity / Van Dam-Mieras R., Lansu A., Rieckmann M., Michelsen G. *Innovation in higher education*. 2008. Vol. 32 (4). P. 251–264.

410. Dillon J. University declarations of environment and climate change emergencies. *Environmental education research*. 2019. Vol. 25 (5). P. 613–614.

411. Duvall J., Zint M. A review of research on the effectiveness of environmental education in promoting intergenerational learning. *The Journal of environmental education*. 2007. Vol. 38 (4). P. 14–24.

412. English L. M., Mayo P. Environmental adult education. *Learning with adults. International issues in adult education*. 2012. Vol. 8. P. 189–196.

413. Environmental protection engineering study program: learning experiences and curriculum innovation / Geramitcioski T., Mitrevski V., Vilos I., Mitrevski P. *Proceedings of the 8th annual international conference on education and new learning technologies (EDULEARN16)*. Barcelona, Spain, 2016.

414. Erdyneeva K. G., Kadashnikova E. B. Environmental competence as a phenomenon of pedagogical reality. *Journal of modern science successes*. 2009. Vol. 1. P. 59–62.

415. Esther Tan, Hyo-Jeong So. Role of environmental interaction in interdisciplinary thinking: from knowledge resources perspectives. *The Journal of environmental education*. 2019. Vol. 50 (2). P. 113–130.

416. Feszterová M., Jomova K. Character of Innovations in Environmental Education. *Procedia – social and behavioral sciences*. 2015. Vol. 197. P. 1697–1702.



417. Finger M. From knowledge to action? Exploring the relationships between environmental experiences, learning, and behavior. *Journal of social issues*. 2010. Vol. 50 (3). P. 141–160.

418. Flowers R., Guevara R., Whelan J. Popular and informal environmental education – the need for more research in an «emerging» field of practice. *Report zeitschrift für weiterbildungsforschung*. 2009. Vol. 2. P. 36–50.

419. Frantz C. M. P., Mayer F. S. The importance of connection to nature in assessing environmental education programs. *Studies in educational evaluation*. 2014. Vol. 41. P. 85–89.

420. Frisk E., Larson K. L. Educating for sustainability: competencies & practices for transformative action. *Journal of Sustainability Education*. 2011. Vol. 2. P. 16–36.

421. Fumiko Noguchi Jose Roberto Guevara Rika Yorozu. Communities in action lifelong learning for sustainable development United Nations educational, scientific and cultural organization UNESCO Institute for Lifelong Learning. Hamburg, Germany, 2015. 60 p.

422. Gokool-Ramdoo S., Rumjaun A. B. Education for sustainable development: connecting the dots for sustainability. *Journal of learning for development*. 2017. Vol. 4, № 1. P. 72–89.

423. GRID KIEV // Офіційний сайт GRID-KIEV ([http://nature.org.ua/gridkiev/grid\\_u.htm](http://nature.org.ua/gridkiev/grid_u.htm)).

424. Hassan A., Osman K., Pudis S. The adults non-formal environmental education (EE): a scenario in Sabah, Malaysia. *Procedia – social and behavioral sciences*. 2009. Vol. 1. P. 2306–2311.

425. Hurlimann A. C. Responding to environmental challenges: an initial assessment of higher education curricula needs by Australian planning professionals. *Environmental Education Research*. 2009. Vol. 15 (№ 6). P. 643–659.

426. Ignatov S. B. Environmental competence in the context of education for sustainable development. *Education and science*. 2011. Vol. 1 (80). P. 22–32.

427. Integrative-project model of environmental education in the training system of the students / Nelyubina E. G. and others. *International journal of economics and financial issues*. 2016. Vol. 6 (S 1). P. 249–255.

428. Issues and trends in education for sustainable development / editors Leicht A., Heiss J., Byun W. J. France : The United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, 2018. 271 p.

429. Jie lu. Discussion on the curriculum reform of environmental monitoring specialty in local colleges. *The culture of science and education*. 2013. Vol. 11 (2). P. 193–196.

430. Jing Hong, Hui-Yan Yin. Innovation and practice of employment-orientated in curriculum of environmental monitoring and treatment technology. *Value engineering*. 2016. Vol. 15 (7). P. 202–203.

431. Kopnina H. Education for sustainable development (ESD): the turn away from ‘environment’ in environmental education. *Environmental education research*. 2012. Vol. 18 (5). P. 699–717.

432. Kronlid D. O., Öhman J. An environmental ethical conceptual framework for research on sustainability and environmental education. *Environmental education research*. 2012. Vol. 19, iss. 1. P. 21–44.

433. Kudryavtsev A., Stedman R. C., Krasny M. E. Sense of place in environmental education. *Environmental education research*. 2012. Vol. 18 (2). P. 229–250.

434. Lange E. A. Critical environmental adult education in Canada: student environmental activism. *New Directions for Adult and Continuing education*. 2009. № 124. P. 61–72.

435. Lange E. A. Environmental adult education: a many-voiced landscape. *Handbook of adult and continuing education* / editors Kasworm C., Rose A., Ross-Gordon J. Thousand Oaks, CA : Sage Publications, 2010. P. 305–315.

436. László Berényi. Developing environmental competence. *Regional formation and development studies*. 2012. № 3 (8). P. 15–24.

437. Li Wei-Dong, Yang Hua-Yun. Practice and reform of teaching, studying and research integration in environmental monitoring. *Shandong chemical industry*. 2015. Vol. 44 (8). P. 152–156.

438. Liefländer A. K. Promoting connectedness with nature through environmental education. *Environmental education research*. 2013. Vol. 19 (3). P. 370–384.

439. Lükő I., Kollarics T. The Significance of environmental sustainability in adult environmental education. *International journal of environmental protection*. 2013. Vol. 3. P. 1–9.

440. Luljeta Buza. Environmental education: teaching in the present, preparing students for the 21st century. *Problems of education in the 21st century*. 2010. Vol. 22. P. 8–15.

441. Maruatona Tonic. Lifelong learning and the pursuit of a vision for sustainable development in Botswana. *Studies in continuing education*. 2011. Vol. 33. P. 101–112.

442. Modern methodology and techniques aimed at developing the environmentally responsible personality / Ponomarenko Y. V. and others. *International journal of environmental and science education*. 2016. Vol. 11 (9). P. 2877–2885.

443. Monitoring of education for sustainable development in Germany – insights from early childhood education, school and higher education / Singer-Brodowski M., Brock A., Etzkorn N., Otte I. *Environmental education research*. 2019. Vol. 25 (4). P. 492–507.

444. Monroe M., Andrews E., Biedenweg K. A Framework for environmental education strategies. *Applied environmental education and communication*. 2007. Vol. 6. P. 205–216.

445. Mosweunyane D., Molosi-France K. Lifelong learning for sustainable development in the developing world. *International journal of academic research in progressive education and development*. 2017. Vol. 6, №. 4. P. 1–12.

446. Moving forward on competencies in sustainability research and problem solving / Wiek A., Withycombe L., Redman C. L., Mills S. B. *Environment: science and policy for sustainable development*. 2011. Vol. 53, iss. 2. P. 3–13.

447. Moyer J. M., Sinclair A. M., Quinn L. Transitioning to a more sustainable society: un-packing the role of the learning-action nexus. *International journal of lifelong education*. 2016. Vol. 35 (3). P. 313–329.

448. National qualifications framework: development and certification : report from Bologna working group on qualifications frameworks. 2007.

449. Nives L., Findeisen D., Fakin B. J. Communities of practice as a methodology for grassroots innovation in sustainable adult education. *Andragoška spoznanja*. 2017. Vol. 23 (1). P. 23–39.

450. Okur-Berberoglu E. Outdoor experiential environmental education: an adult-centred intervention for the affective domain. *International electronic journal of environmental education*. 2017. Vol. 7, Iss. 1. P. 34–58.

451. Payne Ph. G. Environmental education and curriculum theory. *The journal of environmental education*. 2006. Vol. 37 (2). P. 25–35.

452. Pitt A. N., Schultz C. A., Vaske J. J. Engaging youth in public lands monitoring: opportunities for enhancing ecological literacy and environmental stewardship. *Environmental education research*. 2019. Vol. 25, iss. 6. P. 685–694.

453. Popov V. M. Didactics experience of professional and personal learning environment and safety. *Journal of health and safety*. 2006. Vol. 7. P. 40–44.

454. Porter T., Cordoba J. Three views of systems theories and their implications for sustainability education. *Journal of management education*. 2009. Vol. 33. P. 323–347.

455. Professional training of future green economy specialists and strategic priorities for sustainable subsurface management / Lebedeva Yu. and others. *Procedia – social and behavioral sciences*. 2015. Vol. 214. P. 657–666.

456. Radovan M., Makovec D. Adult learners' learning environment perceptions and satisfaction in formal education – case study of four East-European countries. *International education studies*. 2019. Vol. 8, № 2; 2015. P. 101–112.

457. Regmi Kapil. Adult education and sustainable development goals. *Proceedings of the 2015 Annual Conference of CASAE/ACÉÉA*. Québec, Canada: Université de Montréal, 2015. P. 271–275.

458. Ridei N., Stokral V., Stokral M. Soil quality classes for characterizing the soil potential to produce biologically and ecologically valuable crops. *Agronomy and Soil Science*. UK : Great Britain, 2012. P. 219–225.

459. Rodriguez A. M. Environmental education for adults based on participatory action research. *Proceedings of the XVI world water congress*. 2017. P. 117–131.

460. Rouhiainen H., Vuorisalo T. Higher education teachers' conceptions of sustainable development: implications for interdisciplinary pluralistic teaching. *Environmental education research*. 2019. Vol. 25, iss. 6. P. 715–727.

461. Saienko T. V. Actual problems of competence approach in ecological education for engineering students / Вища освіта України : теорет. та наук.-метод. часоп. 2017. № 4 (67). С. 56–60.

462. Segalas J., Ferrer-Balas D., Mulder K. F. What do engineering students learn in sustainability courses? The effect of the pedagogical approach. *Journal of cleaner production*. 2010. Vol. 18. P. 275–284.

463. Shobeiri S. M., Meiboudi H., Kamali F. A. The brief history of environmental education and its changes from 1972 to present in Iran. *International research in geographical and environmental education*. 2014. Vol. 23 (3). P. 228–241.

464. Sibbel A. Pathways towards sustainability through higher education. *International journal of sustainability in higher education*. 2009. Vol. 10 (1). P. 68–82.

465. Simon N. J., Stephens J. C., White B. Environmental education in transition: a critical review of recent research on climate change and energy education. *The journal of environmental education*. 2019. Vol. 50 (3). P. 160–171.

466. St. Clair R. Words for the world: creating critical environmental literacy for adults. *Environmental adult education: ecological learning, theory, and practice for socioenvironmental change* / editors Hill L., Clover D. San Francisco : Jossey-Bass, 2003. P. 69–78.

467. Steiner G., Posch A. Higher education for sustainability by means of transdisciplinary case studies: an innovative approach for solving complex real-world problems. *Journal of cleaner production*. 2006. Vol. 14. P. 877–890.

468. Students' environmental competence formation as a pedagogical problem / Ponomarenko Ye. V. and others. *International journal of environmental & science education*. 2016. Vol. 11, № 18. P. 11735–11750.

469. Teaching environmental education to adult learners using the Phi Delta Kappan model in the rural communities of Cross River State, Nigeria / Eneji Ch.-V. and others. 2017. Vol. 3. P. 80–88.

470. Teaching environmental management competencies online: towards «authentic» collaboration? / Bell S. and others. *European journal of open, distance and e-learning*. 2017. Vol. 20, № 1. P. 22–44.

471. The development of environmental engineering curriculum: a case study from university of Dammam / Rustum R. and others. *International journal of educational studies*. 2014. Vol. 1 (03). P. 125–136.

472. The development of information competences for environmental monitoring in students of Ukrainian universities / Bordiuh N., Radomska M., Alpatova O., Ishchuk O. *Edukacja – Technika – Informatyka : kwartalnik naukowy*. 2016. № 1 (15). P. 74–79.

473. The methodology of professional competencies formation for the specialists in environmental monitoring on the basis of synergistic pedagogics / Bordiug N. and others. *Edukacja – Technika – Informatyka : kwartalnik naukowy*. 2018. № 1 (23). P. 197–201.

474. The nature of transformation. Environmental adult education / Clover D. E., Jayme B., Hall B. L., Follen S. Rotterdam : Sense Publishers, 2013.

475. Tregubova O. G. Education of ecological culture among adolescents in conditions of educational environment of the school. Perm : Perm State Humanitarian-Pedagogical University, 2015.

476. Voitovska O., Tolochko S., Bordyug N. Lifelong learning in modern strategies of sustainable development (Kształcenie ustawiczne we współczesnych strategiach zrównoważonego rozwoju). *Studia warmińskie*. 2018. № 55. P. 343–353.

477. Walter P. Philosophies of adult environmental education. *Adult education quarterly*. 2009. Vol. 60, № 1. P. 3–25.

478. Walter P., Earl A. Public pedagogies of arts-based environmental learning and education for adults. *European journal for research on the education and learning of adults*. 2017. Vol. 8. P. 145–163.

479. West S. E. Understanding participant and practitioner outcomes of environmental education. *Environmental education research*. 2015. Vol. 21 (1). P. 45–60.

480. What has to be learnt for sustainability? A comparison of bachelor engineering education competencies at three European universities / Segalas J. and others. *Sustainability science*. 2009. Vol. 4 (1). P. 17–27.

481. Wiek A., Withycombe L., Redman C. L. From eclectic to genuine sustainability curricula in higher education. Working Paper. School of Sustainability. Arizona State University, 2010.

482. Wiek A., Withycombe L., Redman Ch. L. Key competencies in sustainability: a reference framework for academic program development. *Sustainable Science*. 2011. Vol. 6. P. 203–218.

483. Zemelka G. Environmental monitoring and management-environmental engineering education at CUT Kraków, Poland. *Global journal of engineering education*. 2016. Vol. 18, № 1. P. 35–39.

484. Zhi-Hheng Zhou. On the construction of vocational skills system for environmental monitoring. *Journal of yangzhou college of education*. 2011. Vol. 29 (3). P. 61–63.

485. Zint M. Advancing environmental education programs. *International handbook of research in environmental education* / editors Stevenson R., Brody M., Dillon J., Wals A. New York : Routledge, 2013. 574 p.

## Анкета

## «Вивчення мотивів навчальної та професійної діяльності з екологічного моніторингу»

**Інструкція:** Уважно прочитайте наведені у списку мотиви навчальної діяльності. Виберіть із них найбільш значущі для вас і відзначте їх хрестиком у відповідному рядку та оцініть за 10-бальною шкалою з врахуванням значимості для вас. Мінімальній значимості мотиву відповідає 1 бал, а максимальній – 10 балів. Оцінюйте всі наведені в списку мотиви, не пропускайте ні одного.

- для студентів освітнього ступеня «Бакалавр»

№ з/п	Список мотивів	Відмітки про найбільш значущі мотиви (x)	1-10 балів
1	Стати професійно компетентним в галузі екології, ОНС та ЗП		
2	Отримати аналітико-моніторингові лабораторні вміння з визначення стану довкілля		
3	Опанувати теоретичну підготовку з моніторингу довкілля		
4	Здобувати міждисциплінарні компетентості		
5	Самовдосконалювати знання у ході навчання		
6	Уникнути відрахування		
7	Здобути шану і повагу у студентства		
8	Здобути кваліфікацію з професійної діяльності		
9	Професійно зацікавити роботодавців		
10	Отримувати інтелектуальне задоволення від навчання		

- для студентів освітнього ступеня «Магістр»

№ з/п	Список мотивів	Відмітки про найбільш значущі мотиви (x)	1-10 балів
1	Стати професійно компетентним в галузі екології, ОНС та ЗП		
2	Отримати диплом		
3	Успішно продовжити навчання у системі післядипломної освіти зі сталого розвитку		
4	Успішно вивчати моніторинг довкілля за видами основних компонентів довкілля		
5	Самовдосконалювати знання у ході навчання та професійній діяльності		
6	Відповідально та оперативно виконувати теоретичні та практичні завдання з екологічного моніторингу		
7	Досягти поваги викладачів		
8	Здобути кваліфікацію з професійної діяльності		
9	Професійно зацікавити роботодавців		
10	Отримувати інтелектуальне задоволення від навчання та професійної зайнятості		



- для фахівців природоохоронної галузі в післядипломній освіті

№ з/п	Список мотивів	Відмітки про найбільш значущі мотиви (х)	1-10 балів
1	Отримати сертифікат		
2	Відповідально та оперативно виконувати теоретичні та практичні завдання		
3	Опанувати теоретико-практичну підготовку з моніторингу довкілля за компонентами довкілля		
4	Розробляти та впроваджувати практичні рекомендації щодо удосконалення систем моніторингу довкілля		
5	Самовдосконалювати знання у ході навчання та професійній діяльності		
6	Досягти професійного розвитку через наукове пізнання		
7	Досягти поваги викладачів та колег		
8	Здобути кваліфікацію з професійної діяльності		
9	Професійно зацікавити роботодавців		
10	Отримувати інтелектуальне задоволення від навчання та професійної зайнятості		

## Анкета

## «Опитувальник готовності майбутніх фахівців природоохоронної галузі до професійної діяльності з екологічного моніторингу»

**Інструкція:** Уважно прочитайте наведені у списку висловлювання та оцініть за 10-бальною шкалою з врахуванням значимості для вас. Мінімальній значимості мотиву відповідає 1 бал, а максимальній – 10 балів. Оцінити всі висловлювання.

№ з/п	Список складових компетентності	1-10 балів
1	Отримувати теоретичні і методичні знання з екологічного моніторингу	
2	Вивчати стандартні методики дослідження якості компонентів довкілля	
3	Отримувати базові загальнонаукові знання та вміння	
4	Оволодівати методиками оцінювання стану компонентів довкілля	
5	Виконувати завдання з математичної та статистичної обробки даних, що вимагають знання формул, законів	
6	Вміння працювати з текстами наукових публікацій, довідниками, матеріалами, звітами та методичною літературою	
7	Розбиратися у процесах, явищах і закономірностях геосферного та цивілізаційного розвитку	
8	Вивчати причинно-наслідкові зв'язки у природних та антропогенно-змінених системах	
9	Самостійно здобувати знання з екологічного моніторингу	
10	Враховувати під час професійної діяльності суспільні відносини	
11	Оволодіти аналітико-практичними вміннями з визначення стану довкілля	
12	Виконувати практичні завдання на лабораторних заняттях з моніторингу довкілля	
13	Здійснювати обробку, аналіз моніторингових результатів та формувати базу даних	
14	Здійснювати прогнозування та моделювання стану компонентів довкілля	
15	Розробляти рекомендації щодо покращення стану довкілля та забезпечення екологічної безпеки	
16	Оволодіти проектними вміннями щодо розробки мережі спостережень	
17	Здійснювати спостереження за станом довкілля, проводити відбір проб, визначати якість об'єктів моніторингу довкілля	
18	Вміння користуватися лабораторним посудом та приладами	
19	Відповідально виконувати лабораторні дослідження з екологічного моніторингу	
20	Здійснювати дослідження в лабораторних і природних умовах	

## Анкета

## «Опитувальник готовності майбутніх професіоналів природоохоронної галузі до професійної діяльності з екологічного моніторингу»

**Інструкція:** Уважно прочитайте наведені у списку висловлювання та оцініть за 10-бальною шкалою з врахуванням значимості для вас. Мінімальній значимості мотиву відповідає 1 бал, а максимальній – 10 балів. Оцінити всі висловлювання.

№ з/п	Список складових компетентності	1-10 балів
1	Аналізувати наукові публікації з екологічного моніторингу	
2	Вивчати сучасні дослідження та розробки з екологічного моніторингу	
3	Здійснювати теоретичне обґрунтування питань зі застосуванням системного, наукового, методичного підходів	
4	Уміння виділяти з тексту основні думки, формулювати висновки, робити власні умовивиди	
5	Представляти власні наукові дослідження, виступати на конференціях	
6	Організовувати та експериментально проводити наукові дослідження	
7	Самостійно виконувати роботи з моніторингу довкілля	
8	Відповідально виконувати наукові дослідження з екологічного моніторингу	
9	Складати схеми, карти, моделі систем, виконувати системні завдання	
10	Оволодіти проектними вміннями щодо розробки програм з екологічного моніторингу	
11	Виконувати практичні завдання на заняттях з системного аналізу якості довкілля	
12	Вирішувати складні екологічні ситуації на різних рівнях управління	
13	Удосконалювати природоохоронні системи та технології	
14	Ідентифікувати джерела забруднення довкілля, передбачати, запобігати та знешкоджувати негативні екологічні чинники	
15	Розробляти, моделювати стан та розвиток систем, працювати з ГІС-технологіями	
16	Організовувати лабораторні дослідження з екологічного моніторингу	
17	Вміння працювати з інженерно-технічними лабораторними механізмами	
18	Оволодіння новими методиками проведення аналізів стану довкілля	
19	Вміння аналізувати зміни у стані навколишнього природного середовища у результаті біомоніторингу	
20	Створювати інформаційно-аналітичні розробки з екологічного моніторингу	

## Анкета

## «Опитувальник професійної готовності до природоохоронної діяльності»

**Інструкція:** Прочитати 50 тверджень опитувальника. Дати відповідь на кожне висловлювання за питаннями наведеними нижче. Оцінити свої відповіді у балах (від 1 до 3):

1. Наскільки у вас є вміння добре робити те, про що сказано у твердженні?  
роблю, як правило, добре – 3 бали;  
роблю середньо – 2 бал;  
роблю погано, зовсім не вмію – 1 балів.
2. Які у вас виникали відчуття у результаті природоохоронною діяльності, за наведеними твердженнями?  
позитивні (приємно, легко, цікаво) – 3 бали;  
нейтральні (все одно) – 2 бали;  
негативні (неприємно, нецікаво, важко) – 1 балів.
3. Хотіли б ви, щоб описана у висловлюванні дія була включена у вашу майбутню роботу?  
Да – 3 бали; ні – 1бал.

Заповнити таблицю відповідей. Для кожного висловлювання ви оцінюєте у балах спочатку ваші компетентності (к), потім – професійне ставлення (пс), потім – мотивація (м). За цією ж послідовністю ви у кожену клітинку ставите бали за вашими відповідями на всі твердження.

Якщо ж наведене висловлювання не характерне для вашої природоохоронної діяльності, то замість балів поставте в клітинку прочерки у перших двох питаннях (к і пс) і спробуйте відповісти тільки на третій.

Якщо з наведених у питанні діях ви здатні робити тільки одне, то саме її й оцінюєте.

Таблиця відповідей

№				№				№				№				№			
	к	пс	м		к	пс	м		к	пс	м		к	пс	м		к	пс	м
1				11				21				31				41			
2				12				22				32				42			
3				13				23				33				43			
4				14				24				34				44			
5				15				25				35				45			
6				16				26				36				46			
7				17				27				37				47			
8				18				28				38				48			
9				19				29				39				49			
10				20				30				40				50			

Позначення: к – оцінка вашої компетентності, пс - оцінка професійного ставлення, м - мотивація.

## Текст опитувальника

1. Здійснювати теоретичне обґрунтування в галузі моніторингу довкілля шляхом системного аналізу наукової, науково-методичної, довідкової професійної літератури.

2. Виконувати практичні завдання на лабораторних роботах з моніторингу довкілля (розробляти схеми спостережень, розміщувати пости спостережень, визначати якість довкілля тощо).

3. Тривалий час (більше одного року) самостійно виконувати роботи з моніторингу довкілля (атмо-, гідро-, літо-, педо-, соціо-, урбо-, техно-, агро-, біо- моніторингу).
4. Складати програми та плани з охорони навколишнього природного середовища, природних та антропогенно-змінених екосистем (наземних та водних), адміністративно-територіальних угруповань (сільських та міських територій).
5. Не допускати психоризиків та професійного вигорання (стримувати себе, не «викидати» на оточуючих своє роздратування, гнів, образу, поганий настрій тощо).
6. Володіти компетентністю розрізняти пануючі парадигми, теорії і гіпотези (виділяти з наукового тексту основні думки і складати на їх основі опорний конспект, план), здійснювати власні умовивиди, опонувати, мати власну точку зору.
7. Розбиратися у процесах, явищах і закономірностях геосферного та цивілізаційного розвитку, вирішувати завдання з екології, охорони навколишнього середовища та збалансованого природокористування (різного функціонального призначення та за рівнями управління).
8. Забезпечувати спостереження за явищами природи та станом довкілля, реєструвати, узагальнювати та систематизувати результати моніторингу (для майбутніх аудитів, паспортизацій та експертиз).
9. Здійснювати обробку і аналіз даних, проводити оцінку систем якості стану довкілля.
10. Терпляче, без роздратування пояснювати щось незрозуміле кому-небудь, навіть якщо доводиться повторювати це кілька разів.
11. Легко знаходити граматично-сміслові, спеціально-професійні недоліки у наукових публікаціях.
12. Розбиратися в біогеохімічних процесах, циклах, властивостях елементів, речовин, енергії.
13. Знати особливості розвитку і зовнішні відмінні ознаки представників видів біосфери.
14. Створювати плани та схеми моніторингу екологічних досліджень.
15. Професійно комунікувати (багато і часто спілкуватися з різними людьми, не втомлюючись від цього).
16. Вільно володіти іноземною мовою, вміти відповідати на питання і задавати їх, перекладати тексти (для міжнародної співпраці в рамках проектної навчальної та наукової діяльності).
17. Функціонально-забезпечувати лабораторний супровід та його валідацію (вміти працювати з інженерно-технічними лабораторними механізмами).
18. Самовдосконалюватися при спілкуванні з природою, у вільний від роботи час.
19. Розробляти плани та системи моніторингових досліджень.
20. Уважно, терпляче, не перебиваючи, вислухати людей дотримуючись професійної етики.
21. Без особливих труднощів працювати з текстами, науковими публікаціями іноземних авторів і дослідників.
22. Налагоджувати роботу в екологічних лабораторіях, вміти користуватися лабораторним посудом і приладами.
23. Вміти здійснювати догляд та спостереження за представниками біосфери.
24. Апробувати результати наукового пізнання (виступати на конференціях, семінарах, представляти свої наукові досягнення).
25. Володіти компетентностями з управління системами якості (ISO вказати групи) залучати зацікавлених людей до сфери управління природокористуванням на засадах сталості.
26. Виконувати завдання з розроблення логічних причинно-наслідкових зв'язків у природних та антропогенно-змінених системах (використовуючи при цьому різні формули, закони, теорії, тощо).
27. Розробляти і удосконалювати природоохоронні системи і технології.
28. Володіти таксономією представників видів біосфери.

29. Виокремлювати переваги чи недоліки у проведених дослідженнях, вміти письмово чи усно їх обґрунтувати.
30. Здійснювати організацію і проведення різноманітних екологічних заходів, у тому числі природоохоронних зелених рухів.
31. Виконувати завдання з математичної та статистичної обробки даних, що вимагають знання формул, законів і вміння правильно застосовувати їх при вирішенні.
32. Відповідально виконувати лабораторні дослідження, легко оволодівати новими методиками проведення аналізів стану довкілля.
33. Вміти аналізувати зміни у стані навколишнього природного середовища у ході біомоніторингу.
34. Розробляти схеми вирішення екологічних ситуацій (володіти їх класифікацією).
35. Професійно працювати на внутрішньо-системному, міжсистемному та надсистемному рівнях соціуму (за видами соціального моніторингу).
36. Виконувати математичні розрахунки, обраховувати отримані дані (за формулами і без них), здійснювати на їх основі умовиводи щодо різних закономірностей, виявляти наслідки.
37. Розробляти, моделювати стан та розвиток систем, працювати з ГІС-технологіями (геоінформаційний моніторинг довкілля).
38. Професійно розвиватися, поглиблено вивчати природничі, фахові дисципліни - читати наукову літературу, слухати лекції, наукові доповіді.
39. Здійснювати моделювання і програмування стану довкілля.
40. Впливати на людей, переконувати, запобігати конфліктам, залагоджувати конфлікти.
41. Працювати з умовно-знаковою інформацією: складати і малювати схеми, карти, моделі систем.
42. Виконувати системні завдання, в яких потрібно подумки представляти розташування предметів або фігур в просторі.
43. Здійснювати дослідження в лабораторних і природних умовах.
44. Ідентифікувати джерела забруднення довкілля, передбачати, запобігати та знешкоджувати негативні екологічні чинники.
45. Співпереживати оточуючим (не тільки близьким), з розумінням підходити до їх проблем, надавати їм допомогу.
46. Охайно виконувати «паперову» роботу, без помилок: писати, виписувати, перевіряти, узагальнювати, підраховувати, систематизовувати.
47. Вибирати найбільш раціональний (простий, короткий) спосіб вирішення екологічного завдання: технічний, математичний, логічний.
48. Володіти психологічними компетентностями (без зневаги, упорядження та огидності) для здійснення дослідження.
49. Постійно удосконалювати власні науково-методичні, інформаційно-аналітичні розробки.
50. Володіти ораторською та педагогічною майстерністю.

**Експертиза методики оцінювання ефективності організації підготовки фахівців природоохоронної галузі до екологічного моніторингу при запровадженні структурно-функціональної моделі у системі післядипломної освіти**

№ п/п	Контролюючі показники	Відмітка про наявність	Оцінка експерта (5-бальна шкала)
1	2	3	4
<i><b>Організація освітнього процесу</b></i>			
1	Положення про підвищення кваліфікації та стажування працівників		
2	Навчальні плани згідно з обраною програмою		
3	Програми з підвищення кваліфікації фахівців		
4	Індивідуальні програми здобувачів додаткових кваліфікацій		
5	Наявність договорів з організаціями, підприємствами, установами		
6	Проведення інструктивно-методичних зборів груп		
7	Графіки контролю організації освітнього процесу		
8	Методичні матеріали для дистанційного навчання		
9	Наказ по установі про закріплення фахівцями координатора		
Сума балів:			
<i><b>Навчально-, науково-, методичне, інформаційне та матеріально-техічне забезпечення освітнього процесу</b></i>			
1	Програма професійного розвитку з моніторингу довкілля (підвищення кваліфікації, стажування, перепідготовка, здобуття наукового ступеня)		
2	Навчально-методичне забезпечення		
3	Методичні рекомендації з проведення лабораторно-практичного навчання, самостійної роботи		
4	Методичні рекомендації з підготовки випускового проєкту зі створення системи моніторингу «Малої Батьківщини»		
5	Договори про партнерство з науковими установами		
6	Інструкції з техніки безпеки під час виконання завдань на робочому місці		
7	Доступ до інформаційної мережі (сайту, репозиторію)		
8	Наявність наукової, фахової, спеціальної літератури з		

	моніторингу довкілля		
9	Доступ до відомчих баз даних та їх сайтів		
10	Інструкції з техніки безпеки під час виконання завдань на робочому місці		
11	Типовий комплект бланкової документації (робочі зошити, карти, експедиційні маршрути, бланки відбору зразків об'єктів навколишнього середовища, анкети-опитувальники тощо)		
12	Відповідне лабораторно-аналітичне обладнання та матеріально-технічного забезпечення занять		
13	Оцінка можливостей реалізації навчальних програм в університеті, науковій установі		
14	Оцінка можливостей реалізації програми підготовки під час стажування, підвищення кваліфікації, практики та на підприємстві		
15	Оцінка наявності сучасного лабораторного обладнання		
Сума балів:			
<b><i>Атестація результатів підготовки здобувачів освіти</i></b>			
1	Диплом, сертифікат, свідоцтво державного та міжнародного зразків		
2	Захист випускових робіт (курсівих)		
3	Зведена відомість успішності студентів		
Сума балів:			

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

(посада)

(підпис)

(прізвище та ініціали)

\_\_\_\_\_

(дата)



**Анкета**  
**ЕФЕКТИВНОСТІ АВТОРСЬКОЇ МЕТОДИКИ**  
**ЗА РЕЗУЛЬТАТАМИ ОЦІНЮВАННЯ ЕКСПЕРТІВ**  
*(автор Рідей Н.М.)*

з організації підготовки фахівців природоохоронної галузі до екологічного моніторингу у системі післядипломної освіти  
 яка виконувалась у ЗВО \_\_\_\_\_

*(назва установи за Статутом без скорочень та абрєвіатурую)*

з " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20 \_\_ р. по " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20 \_\_ р.

Експерт \_\_\_\_\_  
*(прізвище, ім'я, по-батькові, науковий ступінь, посада, місце роботи)*

або вчена рада факультету \_\_\_\_\_

Видана експерту (за призначенням оцінювання):

- |   |   |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> навчально-виховна        | <input type="checkbox"/> науково-дослідне             |
| <input type="checkbox"/> виробничо-технологічне   | <input type="checkbox"/> адміністративно-управлінське |
| <input type="checkbox"/> інституційне-стажувальне |   |

Надійшла від експерта (представника вченої ради факультету) " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

Експертна оцінка (за 5-бальною шкалою):

- 1) «цільове призначення та необхідність запровадження методики»;
- 2) «ефективність методики організації навчання»;
- 3) «діагностична результативність».

Обставини, що унеможливають об'єктивну експертизу (конфлікт інтересів)

- |  |                                   |
|--|-----------------------------------|
| <input type="checkbox"/> прямі безпосереднього впливу відсутні                 | <input type="checkbox"/> присутні |
| <input type="checkbox"/> прямі безпосереднього впливу дотичні опосередкованого |                                   |

#### А. ЗМІСТ ТЕМИ НАВЧАННЯ

Загальна характеристика змісту

- |   |   |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> зміст відповідає професійній потребі                       | <input type="checkbox"/> зміст не відповідає циклу підготовки           |
| <input type="checkbox"/> фундаментального характеру                                 | <input type="checkbox"/> не фундаментального характеру                  |
| <input type="checkbox"/> прикладного характеру                                      | <input type="checkbox"/> не прикладного характеру                       |
| <input type="checkbox"/> міждисциплінарного характеру                               | <input type="checkbox"/> не міждисциплінарного характеру                |
| <input type="checkbox"/> професійно орієнтовний                                     | <input type="checkbox"/> професійна спрямованість не суттєва            |
| <input type="checkbox"/> спеціалізований (за регіональним і галузевим призначенням) | <input type="checkbox"/> чи сумнівна                                    |
|   | <input type="checkbox"/> не має спеціалізації (регіональної, галузевої) |

Значущість очікуваних результатів підготовки у системі післядипломної освіти  
*(допустимі декілька варіантів відповіді)*

- |  |   |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> значна дольова участь впливу на внесок у лабораторно-практичну підготовку     | <input type="checkbox"/> результати знайдуть застосування у суміжних галузях, сферах, середовищах практичної діяльності як цінний довідковий матеріал |
| <input type="checkbox"/> певна ділова участь впливу на лабораторно-практичну підготовку                |   |
| <input type="checkbox"/> сприяє вирішенню творчих практичних завдань колективних та індивідуальних або | <input type="checkbox"/> результати будуть основою  |

отриманню значного обсягу корисних фактичних результатів, матеріалу, досвіду, що забезпечує прогнозування і моделювання екологічних ситуацій (у галузях, сферах, середовищах практичної діяльності)

- отримані результати знайдуть широке використання у подальшій професійній діяльності

нового практичного дослідження, стажування, досвіду

- значущість, очікуваних практичних результатів не з'ясована
- очікувані результати не мають суттєвого практичного значення

#### Мета організації підготовки

- |   |  |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> сформульована точно      | <input type="checkbox"/> сформульована неточно       |
| <input type="checkbox"/> актуальна                | <input type="checkbox"/> неактуальна                 |
| <input type="checkbox"/> належить до пріоритетних | <input type="checkbox"/> не належить до пріоритетних |

#### Призначення організації підготовки

- |   |   |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> вперше сформульовано | <input type="checkbox"/> є недостатньо апробоване |
| <input type="checkbox"/> не досліджено        | <input type="checkbox"/> всебічно досліджено      |

#### Завдання підготовки сформульовано

- |   |  |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> чітко згідно визначеної мети | <input type="checkbox"/> нечітко, не відповідає меті |
|---|--|

#### Сучасний стан методичного забезпечення навчання

- |  |   |  |
|--|---|--|
| <input type="checkbox"/> укомплектовано і розроблено ґрунтовно | <input type="checkbox"/> узагальнено і систематизовано частково | <input type="checkbox"/> не відповідає вимогам |
|--|---|--|

#### Методи практичного навчання

- загальноприйняті (рекомендовані)
- авторські (оригінальні)

#### Програма практичної підготовки (плановий зміст, структура, обсяги, терміни)

- |   |  |   |
|---|--|---|
| <input type="checkbox"/> обґрунтована і розроблена повністю                     | <input type="checkbox"/> обґрунтована частково                                 | <input type="checkbox"/> не обґрунтована                              |
| <input type="checkbox"/> терміни проведення реальні відповідають обсягу завдань | <input type="checkbox"/> терміни проведення занижені, обсяги перевищені        | <input type="checkbox"/> терміни проведення завищені, обсяги незначні |
| <input type="checkbox"/> згідно календарного-тематичного плану робіт            | <input type="checkbox"/> конкретний календарно-тематичний план робіт відсутній |   |

### Б. АВТОРСЬКИЙ ПОТЕНЦІАЛ

#### Науково-методичний доробок

- |   |  |  |
|---|--|--|
| <input type="checkbox"/> значний науково-методичний доробок | <input type="checkbox"/> певний науково-методичний доробок | <input type="checkbox"/> доробок відсутній |
|---|--|--|

#### Оцінка компетентності автора

- |  |  |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> автор здатен удосконалювати методику організації за заявленим забезпеченням | <input type="checkbox"/> існують певні сумніви щодо можливостей автора удосконалювати методику організації підготовки фахівців |
| <input type="checkbox"/> удосконалення методики за зазначеними вимогами не можливе                   |  |

#### Публікації з даної теми

- |                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> наявні     | <input type="checkbox"/> апробовуються |
| <input type="checkbox"/> апробовані | <input type="checkbox"/> відсутні      |

Експертна оцінка  
задоволеності роботодавців у фахівцях щодо розвитку їх професійних  
компетентностей з моніторингу довкілля (необхідне підкреслити)

Блоки показників	Оцінки				
	1	2	3	4	5
<i>1. Професійна компетентність випускників системи післядипломної освіти</i>					
1.1. Підготовка фахівців з моніторингу довкілля	1	2	3	4	5
1.2. Професійно-практичний розвиток фахівців з моніторингу довкілля	1	2	3	4	5
1.3. Теоретико-методологічний розвиток фахівців з моніторингу довкілля	1	2	3	4	5
1.4. Відповідність професійних компетентностей у фахівців сучасним вимогам організації і планування екологічної діяльності	1	2	3	4	5
1.5. Сформованість мотивації до саморозвитку та самовдосконалення, як ознаки професійної успішності фахівців із моніторингу довкілля	1	2	3	4	5
1.6. Сформована готовність до інновацій, пошуку нестандартних рішень в професійній природоохоронній діяльності	1	2	3	4	5
1.7. Сформовані вміння використання на практиці результатів наукових досліджень	1	2	3	4	5
1.8. Апробувати та представляти себе й результати професійної діяльності	1	2	3	4	5
1.9. Неперервність підготовки (за різними рівнями)	1	2	3	4	5
<i>2. Управління професійного розвитку здобувачів за видами функціональної діяльності</i>					
2.1. Можливість впровадження спільних навчальних, дослідницьких, соціальних програм неперервної підготовки	1	2	3	4	5
2.2. Керівництво стажуванням на підприємствах, в установах та в державних структурах	1	2	3	4	5
2.3. Спільне керівництво випусковими роботами (курсowymi)	1	2	3	4	5
2.4. Залучення ресурсного забезпечення всіх зацікавлених сторін	1	2	3	4	5
<i>3. Участь роботодавців у неперервній підготовці за видами діяльності ЗВО</i>					
3.1. Співпраця роботодавців і ЗВО у науково-дослідних проектах природоохоронного спрямування	1	2	3	4	5
3.2. Залучення до науково-дослідних і проектно-конструкторських видів діяльності здобувачів, які апробують результати у професійному середовищі	1	2	3	4	5
3.3. Взаємовигідність впровадження спільних освітніх і наукових продуктів і послуг	1	2	3	4	5
3.4. Професійна готовність фахівців природоохоронної галузі до моніторингу довкілля	1	2	3	4	5

**Рівень готовності до професійної діяльності фахівців природоохоронної галузі до екологічного моніторингу (теоретико-методологічний блок) на аналітико-констатувальному етапі**

№ пит.	Компетентнісний						Професійне ставлення						Мотиваційно-аксіологічний			
	творчо-креативний		інтегративно-проектний		базисний		творчо-креативний		інтегративно-проектний		базисний		творчо-креативний		базисний	
	к-сть	%	к-сть	%	к-сть	%	к-сть	%	к-сть	%	к-сть	%	к-сть	%	к-сть	%
1	105	22,1	243	51,0	128	26,9	76	16,0	238	50	162	34,0	143	30,0	333	70
7	92	19,3	194	40,8	190	39,9	98	20,6	256	53,8	122	25,6	176	37,0	300	63
12	86	18,1	183	38,4	207	43,5	86	18,1	212	44,5	178	37,4	94	19,7	382	80,3
13	89	18,7	190	39,9	197	41,4	102	21,4	236	49,6	138	29,0	75	15,8	401	84,2
24	110	23,1	226	47,8	140	29,4	118	24,8	213	44,7	145	30,5	189	39,7	287	60,3
26	124	26,1	201	42,2	151	31,7	82	17,2	184	38,7	210	44,1	201	42,2	275	57,8
28	90	19,0	213	44,7	173	36,3	96	20,2	205	43,0	175	36,8	163	34,2	313	65,8
34	56	11,8	178	37,4	242	50,8	73	15,3	197	41,4	206	43,3	121	25,4	355	74,6
35	72	15,1	185	38,9	219	46,0	44	9,2	178	37,4	254	53,4	79	16,6	397	83,4
41	74	15,5	189	39,7	213	44,8	77	16,2	180	37,8	219	46,0	93	19,5	383	80,5
47	92	19,3	208	43,7	176	37,0	109	22,9	212	44,5	155	32,6	207	43,5	269	56,5

**Рівень готовності до професійної діяльності фахівців природоохоронної галузі до екологічного моніторингу (аналітико-практичний блок) на аналітико-констатувальному етапі**

№ п/п.	Компетентнісний						Професійне ставлення						Мотиваційно-аксіологічний			
	творчо-креативний		інтегративно-проектний		базисний		творчо-креативний		інтегративно-проектний		базисний		творчо-креативний		інтегративно-проектний	
	к-сть	%	к-сть	к-сть	%	к-сть	к-сть	%	к-сть	к-сть	%	к-сть	к-сть	%	к-сть	к-сть
2	62	13,0	143	30,0	271	57,0	92	19,3	162	34,0	222	46,7	189	39,7	287	60,3
3	82	17,2	164	34,5	230	48,3	112	23,5	175	36,8	189	39,7	81	17,0	395	83
4	75	15,8	173	36,3	228	47,9	124	26,1	200	43,9	143	30,0	95	20,0	381	80,0
8	72	15,1	128	26,9	276	58,0	118	24,8	194	40,8	164	34,4	136	28,6	340	71,4
9	87	18,3	156	32,8	233	48,9	128	26,9	218	45,8	130	27,3	210	44,1	266	55,9
14	78	16,4	173	36,3	225	47,3	123	25,8	209	43,9	144	30,3	97	20,4	379	79,6
17	62	13,0	145	30,5	269	56,5	95	20,0	164	34,4	217	45,6	120	25,2	356	74,8
19	78	16,4	173	36,3	225	47,3	124	26,1	210	44,1	142	29,8	98	20,6	378	79,4
22	71	14,9	184	38,7	221	46,4	131	27,5	245	51,5	100	21,0	136	28,6	340	71,4
23	89	18,7	203	42,6	184	38,7	72	15,1	132	27,7	272	57,2	63	13,2	413	86,8
27	69	14,5	149	31,3	258	54,2	112	23,5	158	33,2	206	43,3	173	36,3	303	63,7
30	112	23,5	243	51,1	121	25,4	125	26,3	207	43,5	144	30,2	168	35,3	308	64,7
31	92	19,3	176	37,0	208	43,7	70	14,7	168	35,3	238	50,0	77	16,2	399	83,8
37	62	13,0	124	26,1	290	60,8	110	23,1	212	44,5	154	32,4	69	14,5	407	85,5
39	60	12,6	132	27,7	284	59,7	112	23,5	204	42,9	160	33,6	72	15,1	404	84,9
43	102	21,4	230	48,3	144	30,3	121	25,4	215	45,2	140	29,4	118	24,8	358	75,2
44	115	24,2	224	47,0	137	28,8	109	22,9	221	46,4	146	30,7	142	29,8	334	70,2

**Рівень готовності до професійної діяльності фахівців природоохоронної галузі до екологічного моніторингу (особистісно-професійний блок) на аналітико-констатувальному етапі**

№ пит.	Компетентнісний						Професійне ставлення						Мотиваційно-аксіологічний			
	творчо-креативний		інтегративно-проектний		базисний		творчо-креативний		інтегративно-проектний		базисний		творчо-креативний		інтегративно-проектний	
	к-сть	%	к-сть	к-сть	%	к-сть	к-сть	%	к-сть	к-сть	%	к-сть	к-сть	%	к-сть	к-сть
5	66	13,9	118	24,8	292	61,3	101	21,2	205	43,1	170	35,7	121	25,4	355	74,6
6	92	19,3	142	29,8	242	50,8	86	18,1	151	31,7	239	50,2	136	28,6	340	71,4
10	101	21,2	210	44,1	165	34,7	92	19,3	178	37,4	206	43,3	126	26,5	350	73,5
11	82	17,2	193	30,1	251	52,7	96	20,2	182	38,2	198	41,6	109	22,9	367	77,1
15	123	25,8	196	41,2	157	33,0	121	25,4	219	46,1	136	28,5	110	25,2	356	74,8
16	56	11,8	121	25,4	299	62,8	82	17,2	128	26,9	266	55,9	96	20,2	380	79,8
18	125	26,3	201	42,2	150	31,5	115	24,1	243	51,1	118	24,8	106	22,3	370	77,7
20	122	25,6	210	44,1	144	30,3	97	20,4	186	39,1	193	40,5	96	20,2	380	79,8
21	92	19,3	158	33,2	226	47,5	112	23,5	202	42,4	162	34,1	72	15,1	404	84,9
25	102	21,4	199	41,8	175	36,8	81	17,0	177	37,2	218	45,8	75	15,8	401	84,2
29	78	16,4	152	31,9	246	51,7	75	15,7	174	36,5	227	47,7	70	14,8	406	85,2
32	84	17,6	161	33,8	231	48,6	92	19,3	183	38,5	201	42,2	86	18,1	390	81,9
33	117	24,6	204	42,9	155	32,5	120	25,2	196	41,2	160	33,6	121	25,4	355	74,6
36	85	17,9	142	29,8	249	52,3	116	24,4	216	45,4	144	30,2	92	19,3	384	80,7
38	109	22,9	214	45,0	153	32,1	93	19,6	182	38,2	201	42,2	98	20,6	378	79,4
40	115	24,2	196	41,2	165	34,6	103	21,6	175	36,8	198	41,6	118	24,2	361	75,8
42	75	15,7	171	36,0	230	48,3	82	17,2	195	41,0	199	41,8	120	25,2	356	74,8
45	109	22,9	181	38,0	186	39,1	112	23,5	220	46,2	144	30,3	102	21,4	374	78,6
46	82	17,2	142	29,8	252	53,0	73	15,3	175	36,8	228	47,9	75	15,8	401	82,2
48	89	18,7	175	36,8	212	44,5	90	18,9	182	38,2	204	42,9	91	19,1	385	80,9
49	126	26,5	227	47,7	123	25,8	120	25,2	201	42,2	155	32,6	99	20,8	377	79,2
50	93	19,5	196	41,2	187	39,3	107	22,5	203	42,6	166	34,9	112	23,5	364	76,5

**Рівень готовності до професійної діяльності фахівців природоохоронної галузі до екологічного моніторингу (теоретико-методологічний блок) на формульовано-експертному етапі**

№ пит.	Компетентнісний						Професійне ставлення						Мотиваційно-аксіологічний			
	творчо-креативний		інтегративно-проектний		базисний		творчо-креативний		інтегративно-проектний		базисний		творчо-креативний		інтегративно-проектний	
	к-сть	%	к-сть	к-сть	%	к-сть	к-сть	%	к-сть	к-сть	%	к-сть	к-сть	%	к-сть	к-сть
1	121	25,4	260	54,6	95	20,0	92	19,3	250	52,5	134	28,2	171	35,9	305	64,1
7	106	22,3	213	44,7	157	33,0	119	25	272	57,1	85	17,9	190	39,9	286	60,1
12	98	20,6	200	42,0	178	37,4	102	21,4	230	48,3	144	30,3	118	24,8	358	75,2
13	107	22,5	205	43,1	164	34,4	118	24,8	251	52,7	107	22,5	95	20,0	381	80,0
24	125	26,3	241	50,6	110	23,1	129	27,1	231	48,5	116	24,4	218	45,8	258	54,2
26	139	29,2	216	45,4	121	25,4	100	21,0	205	43,1	171	35,9	227	47,7	249	52,3
28	103	21,6	220	46,2	153	32,2	115	24,2	223	46,8	138	29,0	198	41,6	278	58,4
34	80	16,8	211	44,3	185	38,9	92	19,3	212	44,6	172	36,1	145	30,5	331	69,5
35	96	20,2	220	46,2	160	33,6	69	14,5	205	43,1	202	42,4	101	21,2	375	78,8
41	91	19,1	203	42,7	182	38,2	103	21,6	208	43,7	165	34,7	119	25	357	75
47	117	24,6	223	46,8	136	28,6	124	26,1	233	48,9	119	25	224	47,1	252	52,9

**Рівень готовності до професійної діяльності фахівців природоохоронної галузі до екологічного моніторингу (аналітико-практичний блок) на формульовано-експертному етапі**

№ п/п.	Компетентнісний						Професійне ставлення						Мотиваційно-аксіологічний			
	творчо-креативний		інтегративно-проектний		базисний		творчо-креативний		інтегративно-проектний		базисний		творчо-креативний		інтегративно-проектний	
	к-сть	%	к-сть	к-сть	%	к-сть	к-сть	%	к-сть	к-сть	%	к-сть	к-сть	%	к-сть	к-сть
2	97	20,4	178	37,4	201	42,2	115	24,1	196	41,2	165	34,7	205	43,1	271	56,9
3	109	22,9	193	40,5	174	36,6	120	25,2	203	42,6	153	32,2	112	23,5	264	76,5
4	95	20	202	42,4	179	37,6	139	29,2	229	48,1	108	22,7	121	25,4	355	74,6
8	102	21,4	163	34,2	211	44,4	127	26,7	215	45,2	134	28,1	162	34,0	314	66,0
9	119	25	177	37,2	180	37,8	139	29,2	230	48,3	107	22,5	228	47,9	248	52,1
14	98	20,6	201	42,2	177	37,2	145	30,5	218	45,8	113	23,7	119	25	357	75
17	84	17,7	162	34,0	230	48,3	112	23,5	189	39,7	175	36,8	135	28,4	341	71,6
19	105	22,1	204	42,8	167	35,1	135	28,4	226	47,5	115	24,1	112	23,5	364	76,5
22	101	21,2	212	44,5	163	34,3	149	31,3	262	55,0	65	13,7	162	34,0	314	66,0
23	122	25,6	227	47,7	127	26,7	95	20,0	157	33,0	224	47,0	97	20,4	379	79,6
27	91	19,1	181	38,0	204	42,9	128	26,9	176	37,0	172	36,1	195	41,0	281	59,0
30	127	26,7	263	55,2	86	18,8	139	29,2	221	46,4	116	24,4	199	41,8	277	58,2
31	120	25,2	196	41,2	160	33,6	95	20,0	191	40,1	190	39,9	101	21,2	375	78,8
37	91	19,1	141	29,6	244	51,3	127	26,7	230	48,3	119	25	95	20,0	381	80,0
39	93	19,5	157	33,0	226	47,5	127	26,7	218	45,8	131	27,5	103	21,6	373	78,4
43	118	24,8	251	52,7	107	22,5	134	28,2	232	48,7	110	23,1	132	27,7	344	72,3
44	129	27,1	240	50,4	107	22,5	121	25,4	235	49,4	120	25,2	165	34,7	311	65,3



**Рівень готовності до професійної діяльності фахівців природоохоронної галузі до екологічного моніторингу (особистісно-професійний блок) на формуально-експертному етапі**

№ пп.	Компетентнісний						Професійне ставлення						Мотиваційно-аксіологічний			
	творчо-креативний		інтегративно-проектний		базисний		творчо-креативний		інтегративно-проектний		базисний		творчо-креативний		інтегративно-проектний	
	к-сть	%	к-сть	к-сть	%	к-сть	к-сть	%	к-сть	к-сть	%	к-сть	к-сть	%	к-сть	к-сть
5	95	20,0	127	26,7	254	53,3	121	25,4	217	45,6	138	29,0	150	31,5	326	68,5
6	113	23,7	160	33,6	203	42,7	110	23,1	162	34,0	204	42,9	152	31,9	324	68,1
10	124	26,1	221	46,4	131	27,5	125	26,3	193	40,5	158	33,2	144	30,3	332	69,7
11	101	21,2	167	35,1	208	43,7	127	26,7	201	42,2	148	31,1	121	25,4	355	74,6
15	138	29,0	210	44,1	128	26,9	138	29,0	228	47,9	110	23,1	145	30,5	331	69,5
16	80	16,8	143	30,0	253	53,2	110	23,1	151	31,7	215	45,2	119	25	357	75
18	136	28,6	219	46,0	121	25,4	127	26,7	258	54,2	91	19,1	121	25,4	355	74,6
20	148	31,1	227	47,7	101	21,2	109	22,9	201	42,2	166	34,9	120	25,2	35,6	74,8
21	112	23,5	175	36,8	189	39,7	128	26,9	217	45,6	131	27,5	101	21,2	375	78,8
25	123	25,9	210	44,1	143	30,0	105	22,1	198	41,6	173	36,3	96	20,2	380	79,8
29	95	20,0	172	36,1	209	43,9	101	21,2	195	41,0	180	37,8	102	21,4	374	78,6
32	110	23,1	184	38,7	182	38,2	110	23,1	202	42,4	164	34,5	109	22,9	367	77,1
33	129	27,1	219	46,0	128	26,9	134	28,2	210	44,1	132	27,7	140	29,4	336	70,6
36	105	22,1	160	33,6	211	44,3	128	26,9	229	48,1	119	25	115	24,2	361	75,8
38	121	25,4	231	48,5	124	26,1	112	23,5	195	41,0	169	35,5	117	24,6	359	75,4
40	128	26,9	215	45,2	133	27,9	123	25,9	192	40,3	161	33,8	135	28,4	341	71,6
42	96	20,2	192	40,3	188	39,5	111	23,3	217	45,6	148	31,1	142	29,8	334	70,2
45	120	25,2	201	42,2	155	32,6	128	26,9	235	49,4	113	23,7	117	24,6	359	75,4
46	107	22,5	163	34,2	206	43,3	98	20,6	196	41,2	182	38,2	98	20,6	378	79,4
48	103	21,6	198	41,6	175	36,8	109	22,9	205	43,1	162	34,0	123	25,8	353	74,2
49	147	30,9	240	50,4	89	18,7	134	28,2	219	46,0	123	25,8	127	26,7	349	73,3
50	118	24,8	219	46,0	139	29,2	117	24,6	220	46,2	139	29,2	138	29,0	338	71,0

## Навчально-методичне забезпечення дисципліни «Моніторинг довкілля»

№ з/п	Автор	Рік видання	Назва
<i>Підручники</i>			
1	Каленчук-Порханова Ж.А., Мовчан М.М., Поліщук В.М	2002	Про актуальність моніторингу навколишнього середовища
2	Клименко М.О., Прищепя А.М., Вознюк Н.М.	2006	Моніторинг довкілля: підручник.
3	Рудько Г.І.	2001	Екологічний моніторинг геологічного середовища: підручник
4	Проценко С. Б., Ковальчук В. А.	2003	Глосарій з моніторингу та охорони довкілля
5	Клименко М. О. [и др.].	2006	Моніторинг довкілля
6	Н. В. Кравченко	2008	Моніторинг та інженерні методи охорони довкілля
7	Боголюбов В. М. [та ін.]	2010	Моніторинг довкілля
8	за ред. В. М. Боголюбова і Т. А. Сафранова.	2011	Моніторинг довкілля
9	Запольський А. К. та ін. за заг. ред. проф. А. К. Запольського.	2012	Моніторинг довкілля Т. 1, Т. 2
10	Посудін Ю. І.	2012	Моніторинг довкілля з основами метрології
11	Чугай А. В.	2014	Моніторинг довкілля. Методи вимірювань параметрів навколишнього середовища
12	За ред. Б.А. Шелудченка	1999	Інженерна екологія
13	Безуглая Э.Ю.	1986	Моніторинг состояния загрязнения атмосферы в городах.
14	Вайнерт С., Вальтер Р., Ветцель Т. и др..	1988	Биоиндикация загрязнения наземных экосистем.
15	Мацнев А.І., Проценко С.Б., Саблій Л.А.	2006	Моніторинг та інженерні методи охорони довкілля.-
16	Снакин В.В. и др	1995	Экологический мониторинг
<i>Посібники</i>			
1	Бондар О.І., Тараріко О.Г., Варламов Є.М. та ін	2006	Впровадження європейських стандартів і нормативів у Державну систему моніторингу довкілля України:
2	Бондар О.І., Корінько І.В., Ткач В.М., Федоренко О.І.	2005	Моніторинг навколишнього середовища: навчальний посібник
3	Мацнев А. І.	2000	Моніторинг та інженерні методи охорони довкілля
4	Мацнев А. І.	2002	Практикум з моніторингу та інженерних методів охорони довкілля
5	М. О. Клименко [та ін.]	2004	Моніторинг довкілля
6	Т. М. Мислива, М. Й. Долгілевич	2007	Основи моніторингу довкілля
7	Дуднікова І. І., Пушкін С. П.	2007	Моніторинг довкілля Ч. 1., Ч.2

8	В. Б. Мокін [та ін.].	2005	Ч. 1 : Моніторинг поверхневих вод
9	Лялюк О. Г., Ратушняк Г. С.	2004	Моніторинг довкілля: навч. посібник для студ. спец. "Теплогазопостачання та вентиляція"
10	Ред. В. Б. Мокін, О. Г. Яворська	2005	Геоінформаційна аналітична система державного моніторингу довкілля Вінницької області: метод. посіб. для студ. спец. 070801 - "Екологія та охорона навколишнього середовища"
11	О. П. Мітрясова.	2005	Практикум з хімічного моніторингу довкілля
12	Дуднікова І. І., Пушкін С. П.	2007 - 2010	Моніторинг довкілля Ч. 3 : Методи вимірювання параметрів довкілля.
13	Клименко М. О., Кнорр Н. В., Пилипенко Ю. В.	2012	Моніторинг довкілля: практикум
14	Лезенко Г. О., Вдовенко О. П.	2013	Моніторинг довкілля [Текст] : навч. посіб.
15	Шелудченко Б. А. [та ін.]	2015	Ч. 10 : Параметри якості довкілля: метрологія, багатопараметричність, біоіндикація, моніторинг
16	Величко О. М. [та ін.].	2001	Основи екології та моніторинг довкілля
17	О. В. Петренко, В. О. Павленко	2015	Моніторинг довкілля
18	Л.Ф.Долина	2002	Мониторинг окружающей среды и инженерные методы охраны биосферы.. Ч.1.Основы мониторинга
19	Уклад. Т.В. Соловей	2006	Моніторинг природного середовища : навч. посіб. : У 2-х ч. Ч. 1
20	Уклад. С. Д. Борук	2006	Моніторинг природного середовища навч. посіб. Ч. 1, Ч.2
21	Л. М. Полетаєва, Т. А. Сафранов	2007	Моніторинг навколишнього природного середовища навч. посіб. для вищ. навч. закл
22	Л. Д. Греков, Г. Я. Красовський, О. М. Трофимчук	2007	Космічний моніторинг забруднення земель техногенним пилом
23	Клименко М.О.	2006	Моніторинг довкілля
24	Кубланов С.Х., Шпаківський Р.В.	1998	Моніторинг довкілля
25	Панас Р.М.	2000, 2007	Основи моніторингу та прогнозування використання земель
26	Вадюнина А.Ф., Корчагина З.А.	1986	Методы исследования физических свойств почв.
27	Соболева С.В., Ченцова Л.И.	2000	Экологический мониторинг
28	Под ред. Д.Б. Гелавшили	1995	Экологический мониторинг. Методы биомониторинга
Методичні рекомендації			
1	Уклад.: Г. С. Ратушняк, О. П. Колісник	2012	Методичні вказівки до виконання практичних робіт з дисципліни "Моніторинг довкілля та інженерні методи охорони

			біосфери" для студентів напряму підготовки 6.060101 - "Будівництво"
2	Уклад. Т.В. Соловей, К Юзвяк	2007	Моніторинг природного середовища: метод. вказівки Ч. 2
3	Приходько, М. М.	2010	Моніторинг довкілля : методичні рекомендації
4	Бурда Р.І.	2001	Біологічний моніторинг. Методичні вказівки до проведення практичних робіт для студентів вищих аграрних закладів освіти III-IV рівнів акредитації зі спеціальності
<i>Монографії</i>			
1	Катерина Радловська ; за ред. д-ра техн. наук О. С. Волошкіної	2015	Локальний моніторинг довкілля для адміністративних районів і територіальних громад

**Навчально-методичне забезпечення дисципліни «Системний аналіз якості навколишнього середовища»**

№ з/п	Автор	Рік видання	Назва
<i><b>Підручники</b></i>			
1	Волкова В.Н., Денисов А.А.	1997	Основы теории систем и системного анализа.
2	Гейн К., Сарсен Т.	1992	Системный структурный анализ: средства и применение
3	Кузнецов О.Л., Кузнецов П.Г., Большаков Б.Е.	2000	Система природа-общество- человек
4	Лямец В.И., Тевяшев А.Д.	1998	Системный анализ
5	Под ред. А. Джеймса	1981	Математические методы контроля загрязнения воды
6	Моисеев Н.Н.	1981	Математические задачи системного анализа.
7	Перегудов Ф.И., Тарасенко Ф.П	1989	Введение в системный анализ.
8	Примак А.В., Кафаров В.В., Качиашвили К.И.	1991	Системный анализ контроля и управления качеством воды и воздуха.
9	Уемов А.И.	1978	Системный подход и общая теория систем.
10	Шабалин Л.И.	1998	Система самоорганизации природы.
11	за ред. проф. Т. А. Сафранова і проф. Я. О. Адаменко	2015	Системний аналіз якості навколишнього середовища
12	Прищепя А.М., Лико С.М., Портухай О.І.	2016	Системний аналіз якості навколишнього середовища
13	Джефферс Дж.	1981	Введение в системный анализ: применение в экологии
<i><b>Посібники</b></i>			
1	Белов П.Г.	2003	Системный анализ и моделирование опасных процессов в техносфере: Учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений
2	Дивак М.П.	2004	Системний аналіз: метод. посіб.
3	Губанов В.А. и др.	1988	Введение в системный анализ: Уч. Пособие.
4	Прокопенко А.И. Вайнер В.Г., Галкин В.Л.	1997	Экономико-экологическое моделирование: Уч. пособие.
5	Шарапов А.Д.	1993	Системный анализ: учеб. пособ.
6	Шарапов О. Д. Дербенцев В.Д., Семьонов Д.Є.	2003	Системний аналіз: Навч.-метод. посібник для самост. вивч. дисц.
7	Нейко С.М., Рудько Г.І., Смоляр Н.І.	2001	Медико-геоекологічний аналіз стану довкілля як інструмент оцінки та контролю здоров'я населення.
8	Новиков Ю.В. и др.	1990	Методы исследования качества воды водоемов

9	Перегуд Е.А., Горелик Д.О.	1989	Инструментальные методы контроля загрязнения атмосферы
<i><b>Конспект лекцій, методичні рекомендації</b></i>			
1	Пэнтл Р.	1979	Методы системного анализа окружающей среды
2	Бараннік В.О.	2011	Системний аналіз довкілля: конспект лекцій
3	Кустовська О.В.	2005	Методологія системного підходу та наукових досліджень: курс лекцій

**Приклад тестових завдань для оцінки рівня знань студентів з  
екологічного моніторингу**

1. Перерахувати об'єкти моніторингу.
2. Державний моніторинг вод – це...?
3. Площа, охоплена системою локального моніторингу, становить (км<sup>2</sup>):
  - а) 1-2;
  - б) 10–100;
  - в) 10<sup>3</sup>–10<sup>6</sup>;
  - г) до 10<sup>7</sup>–10<sup>8</sup>.
4. Відстань між пунктами відбору проб у системі регіонального моніторингу становить (км):
  - а) 1–2;
  - б) 0,01–10;
  - в) 10–500;
  - г) до 3000–5000.
5. Базовий моніторинг – це:
  - а) стандартний тип екологічного моніторингу, оптимальний за кількістю параметрів, частоті тимчасової і просторової мережі та за економічними показниками;
  - б) система спостережень у реальному масштабі часу за окремими природними об'єктами і джерелами техногенного впливу, які визначено як зони надзвичайної екологічної ситуації;
  - в) моніторинг, який передбачає наукове забезпечення всіх рівнів системи, точний контроль окремих показників навколишнього середовища для прогнозування довгострокових наслідків порушення екологічної рівноваги;
  - г) немає правильної відповіді.
6. Взаємовідносини суб'єктів системи моніторингу ґрунтуються:
  - а) на взаємній інформаційній підтримці рішень у галузі охорони довкілля, раціонального використання природних ресурсів та екологічної безпеки;
  - б) на координації дій і наслідків під час планування, організації та проведення організаційних заходів;
  - в) на інтегрованому підході до інформаційних ресурсів та комунікаційних засобів;
  - г) на безкоштовному науково-технічному обміні матеріальними ресурсами.
7. Виробничий контроль за охороною атмосферного повітря здійснюють:
  - а) спеціально уповноважені центральні органи виконавчої влади з питань екології та природних ресурсів;
  - б) підприємства, установи, організації;

- в) громадські інспектори;
  - г) органи місцевого самоврядування.
8. Частота спостережень у системі глобального моніторингу становить:
- а) секунди-хвилини;
  - б) хвилини-години;
  - в) декада-місяць;
  - г) 2 – 6 разів на рік.
9. Функції з попередження про виникнення або загрозу виникнення екзогенних та ендегенних геологічних процесів покладаються:
- а) на Міністерство екології і природних ресурсів;
  - б) на Державну службу надзвичайних ситуацій;
  - в) на Держгеонадра;
  - г) на Держгеокадастр.
10. Державний моніторинг у сфері питної води і питного водопостачання проводять центральний орган виконавчої влади з питань водного господарства щодо:
- а) дотримання санітарних норм хімічних, бактеріологічних, радіологічних показників водних об'єктів;
  - б) якості питної води після споруд водопідготовки за хімічними і бактеріологічними показниками;
  - в) якісного стану водних об'єктів у місцях водозаборів для централізованого питного водопостачання за радіологічними і хімічними показниками;
  - г) прогнозування змін якісного і кількісного стану поверхневих та підземних джерел централізованого питного водопостачання.



## Зразок екзаменаційних білетів для перевірки якості знань з екологічного моніторингу

Міністерство освіти та науки України  
Житомирський національний агроекологічний університет

Освітній ступінь бакалавр

Спеціальність 101 «Екологія»

Навчальна дисципліна «Моніторинг довкілля»

Семестр VI

### ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 1

1. Дати визначення термінам: антропогенні фактори, вертикаль створу.
2. Фізичні методи аналізу об'єктів довкілля.
3. Методи та засоби відбору проб атмосферного повітря. Умови відбору.
4. Поняття агроекологічного моніторингу ґрунтів.
5. Площа, охоплена системою локального моніторингу, становить (км<sup>2</sup>):
  - А) 1-2;
  - Б) 10–100;
  - В) 10<sup>3</sup>–10<sup>6</sup>;
  - Г) до 10<sup>7</sup>–10<sup>8</sup>.
6. Скорочена програма спостережень за атмосферним повітрям включає:
  - А) отримання інформації тільки про разові концентрації щодня о 7 і 13 годині місцевого декретного часу;
  - Б) отримання інформації тільки про середньодобові концентрації щодня о 6 і 14 годині декретного часу;
  - В) отримання інформації про разові і середньодобові концентрації щодня о 7 і 13 годині місцевого часу;
  - Г) отримання інформації тільки про разові концентрації щодня о 7 і 17 годині місцевого декретного часу.
7. Які метали підлягають режимним спостереженням?
  - А) хром, цинк, мідь;
  - Б) кобальт, свинець, нікель;
  - В) свинець, кадмій, ртуть;
  - Г) ртуть, вольфрам, цинк.
8. Пункти спостережень першої категорії розміщують:
  - А) на водотоках і водоймищах, що мають особливо важливе господарське значення, коли можливі випадки перевищення значень певних показників якості води;
  - Б) на водних об'єктах, які знаходяться в районах промислових міст, селищ із централізованим водопостачанням, у місцях відпочинку населення, в місцях скиду колекторно-дренажних вод із сільськогосподарських полів, граничних створах річок, кінцевих створах річок;
  - В) на водних об'єктах, що характеризуються помірним або слабким навантаженням (у районах невеликих населених пунктів та промислових підприємств);
  - Г) на незабруднених водних об'єктах (фонових ділянках).
9. Моніторинг довкілля включає:
  - А) спостереження, контроль і управління станом навколишнього середовища (НС);
  - Б) контроль, прогноз і управління станом НС;
  - В) спостереження, оцінювання і прогноз стану навколишнього середовища (НС);
  - Г) контроль і управління якістю НС;
  - Д) контроль, аналіз, прогноз і управління станом НС.
10. Для вивчення забруднення ґрунтів пестицидами відбирають проби:
  - А) навесні після сівби;
  - Б) восени після збору урожаю;
  - В) навесні після сівби і восени після збору урожаю;
  - Г) немає правильної відповіді.

Міністерство освіти та науки України  
Житомирський національний агроекологічний університет

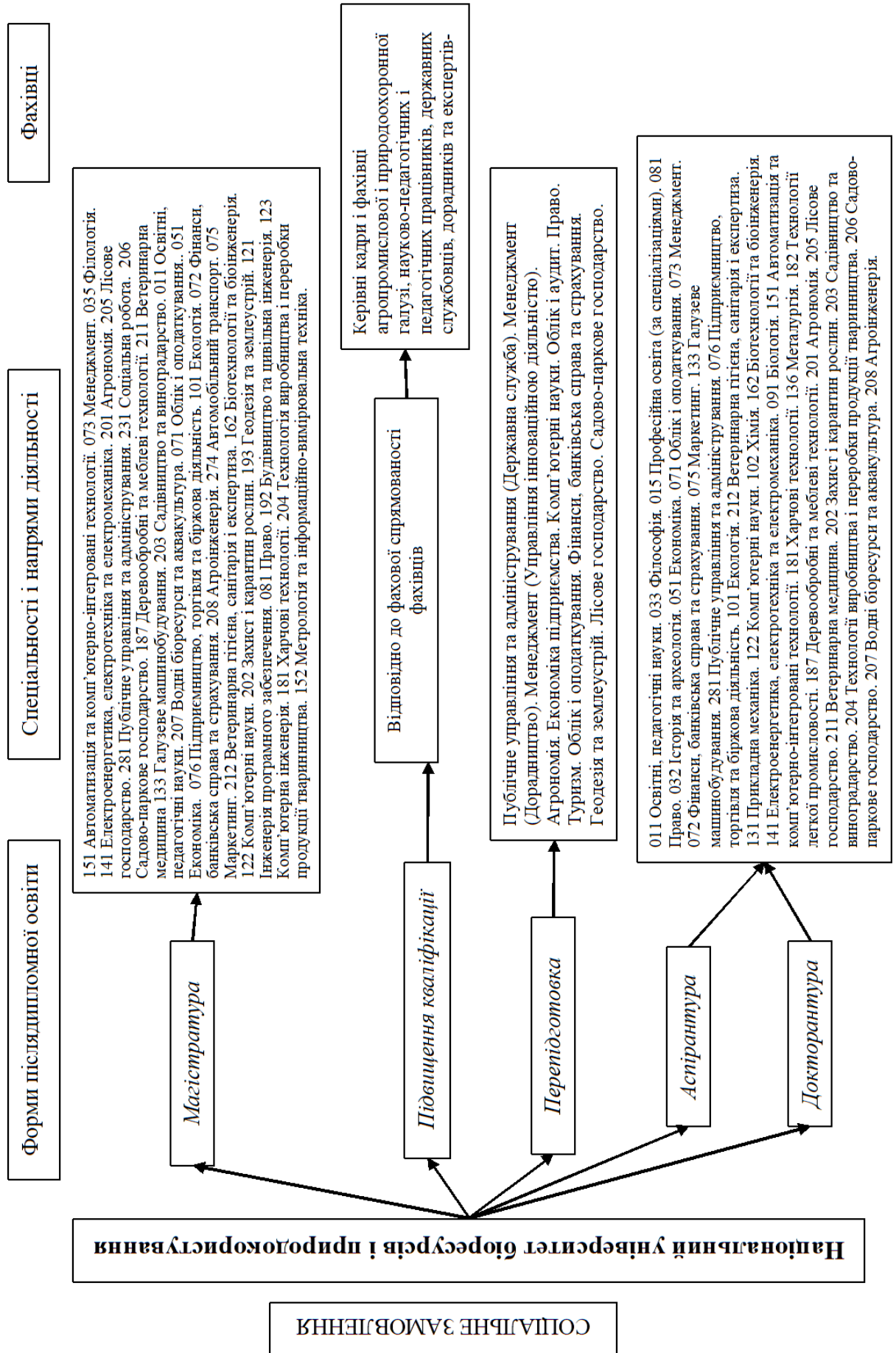
Освітній ступінь *магістр*

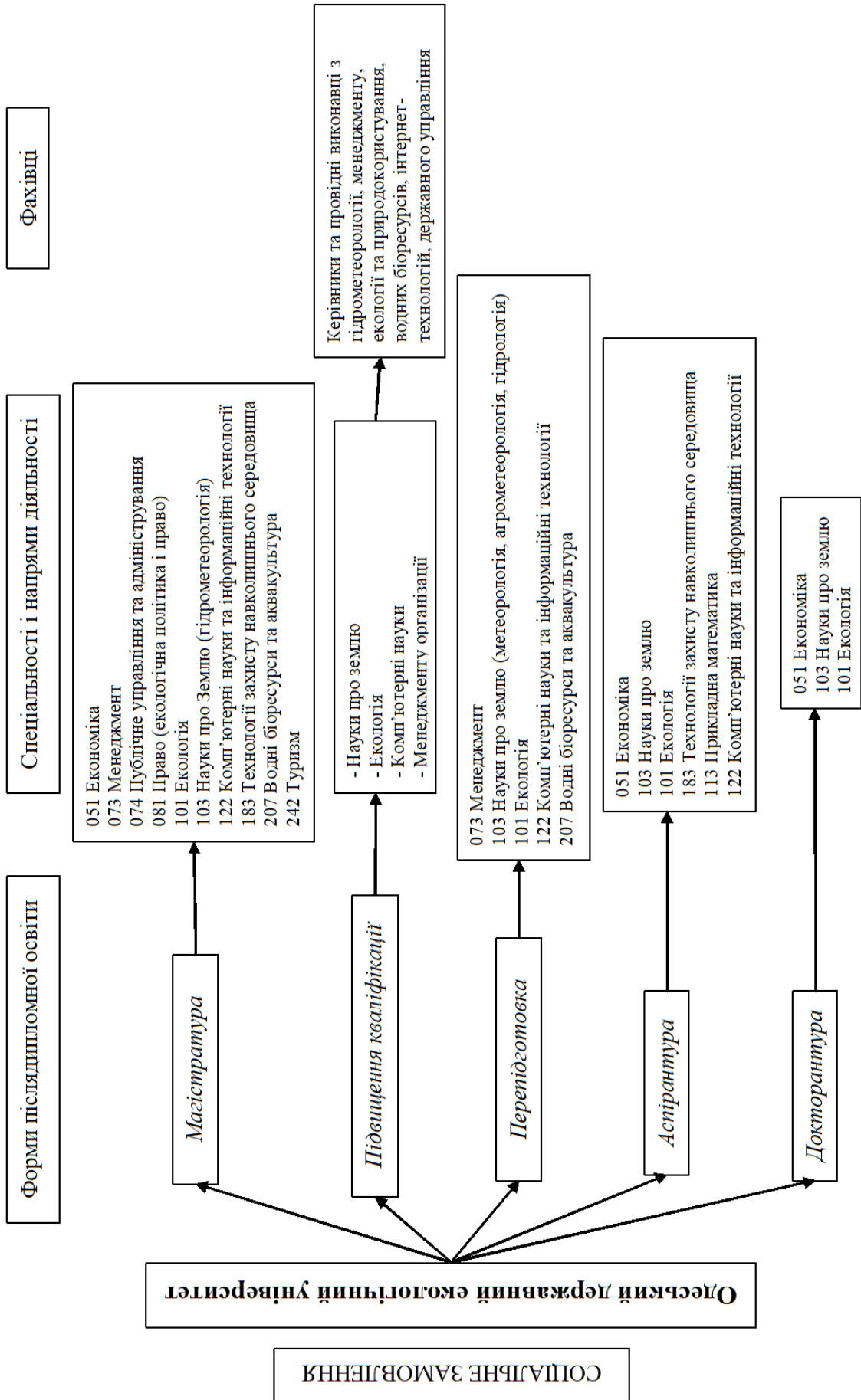
Спеціальність *101 «Екологія»*

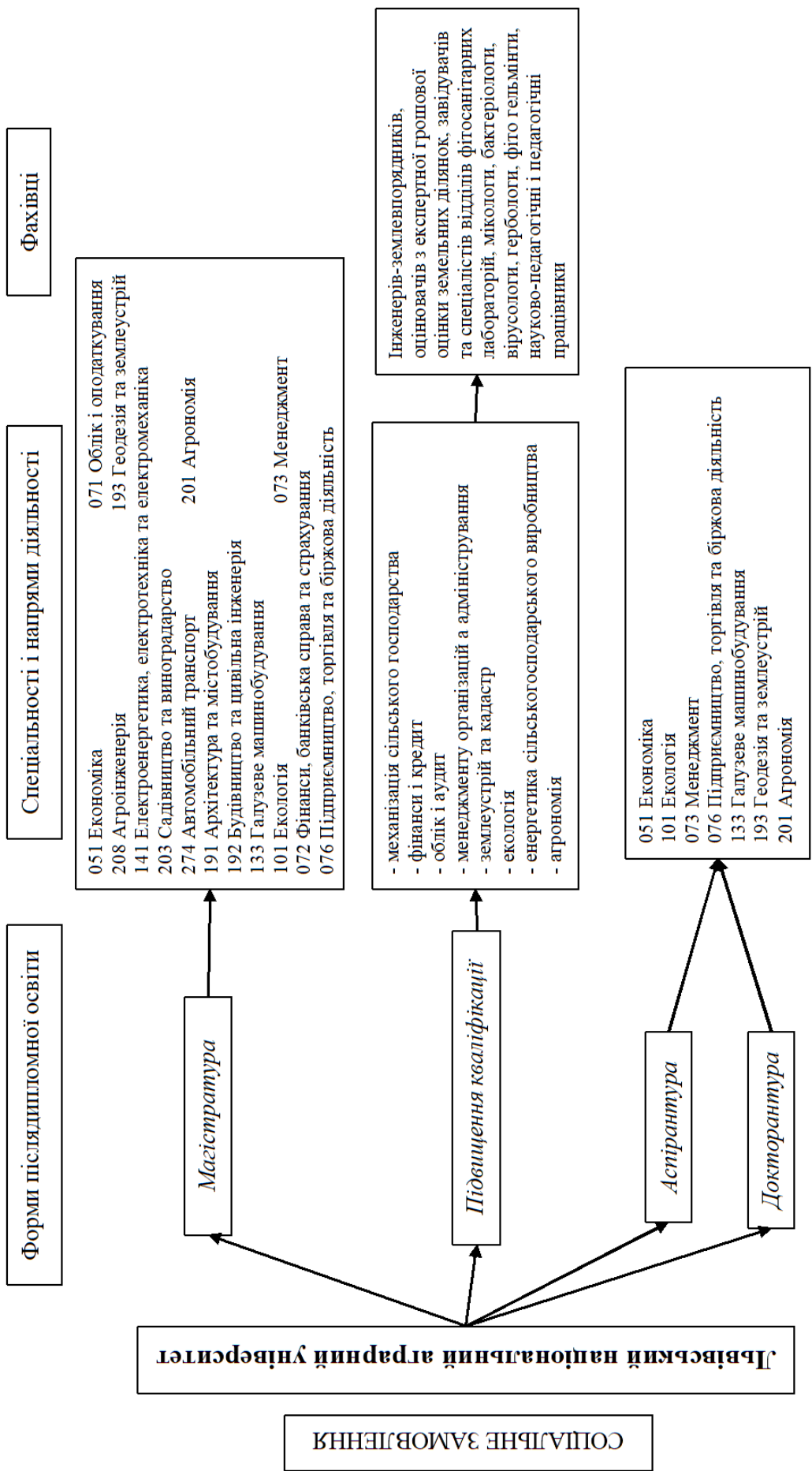
Навчальна дисципліна *«Системний аналіз якості навколишнього середовища»*

### ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 8

1. Основні поняття системного аналізу.
2. Оцінка ступеня антропогенних змін природного середовища.
3. Завдання. *Розробити концептуальну модель взаємодії нафтопереробних підприємств з навколишнім середовищем. Визначити та обґрунтувати індикатори якості довкілля для даної моделі.*







## ГЛОСАРІЙ

**Екологічна проблема (екологічні виклики сьогодення)** – це зміна навколишнього природного середовища в результаті діяльності людини, що призводить до порушення структури і функціонування природних систем, а також до негативних соціальних, економічних та інших наслідків.

**Екологічна відповідальність** – є обов'язком як фізичних, так і юридичних осіб відповідати за наслідки дій, що вони вчиняють, для довкілля. Крім того, розглядається як можливість понести покарання за спричинену екологічну шкоду або її наслідки.

**Екологічна виваженість** – це спосіб вивчення екологічних проблем та прийняття рішень у сфері екології, за якого враховується інформація про особливості функціонування природних середовищ та наслідки антропогенного впливу на них.

**Екологічна свідомість** – вища форма відображення дійсності, що характеризує духовну активність людини та її місце у природному середовищі. Екологічна свідомість є суб'єктивною реальністю, тобто нерозривно пов'язаною із внутрішнім світом особистості – уявлення про природне і штучне середовища та ролі у біологічному, фізичному та хімічному світі.

**Екологічна політика** – це діяльність органів державної влади (підприємств, установ, організацій тощо), «спрямована на забезпечення конституційного права кожного на безпечне для життя і здоров'я довкілля та на відшкодування завданої порушенням цього права шкоди» [243]. Екологічна політика передбачає заходи забезпечення екологічної безпеки та раціонального використання, охорони і відтворення природних ресурсів.

**Екологічний ризик** – небезпека, яка загрожує певному компоненту або об'єкту навколишнього природного середовища будь-якою шкодою, що призводить до змін природного середовища..

**Екологічна катастрофа** – несподівана та швидка подія, що спричиняє деструктивні зміни у навколишньому природному середовищі та впливає на подальше існування його компонентів та систем. Екологічна катастрофа характеризується значним масштабом виникнення (глобальний чи локальний) та нанесенням шкоди довкіллю.

**Природоохоронне законодавство** – це сукупність нормативних документів, що регулюють відносини у сфері охорони навколишнього природного середовища. Природоохоронне законодавство України включає: ЗУ «Про охорону навколишнього природного середовища», «а також земельне, водне, лісове законодавство, законодавство про надра, про охорону атмосферного повітря, про охорону і використання рослинного і тваринного світу та інше спеціальне законодавство» [135].

**Сталий розвиток** – теоретична концепція в основі якої покладено твердження, що процес закономірної зміни (перехід від одного стану в інший, більш досконалий) людства повинен забезпечити майбутнім поколінням можливість задовольнити свої потреби, включаючи потребу у безпечному довкіллі.

**Довкілля (також навколишнє природне середовище)** – середовище існування людей, живі та неживі об'єкти (флора, фауна, біорізноманіття, ґрунт, повітря, вода, клімат, ландшафт тощо), що оточують людину. Господарська діяльність людини змінює навколишнє природне середовище, впливаючи прямо або побічно на всі його елементи та порушуючи властивість довкілля до самопідтримки та саморегуляції.

**Професійний розвиток** – якісні особистісно-діяльнісні зміни особистості у сфері освоєння і виконання професійно-освітньої і професійної діяльності, поєднана з перетворенням їх внутрішніх і зовнішніх зв'язків.

**Самовдосконалення** – ініційований і керований людиною процес, усвідомлений, самостійний розвиток професійних та інших якостей.

**Самореалізація** – реалізація потенціалу особистості, приведення в життя планів.

**Самозростання** – удосконалення в процесі розвитку особистості, становлення себе як професіонала, самостійне формування особистісно-діяльнісних та професійних знань, умінь і навичок.

## СПИСОК ПУБЛІКАЦІЙ ЗДОБУВАЧА ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

*Монографії*

1. Бордюг Н.С. Теорія, методика навчання і наукового дослідництва з моніторингу довкілля у системі післядипломної освіти : монографія. Київ : Вид-во НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2019. 378 с.

2. Bordiug N., Ridey N. Modern state and perspectives in development of post-graduate education system for specialists in ecology direction. Development and modernization of social sciences: experience of Poland and prospects of Ukraine : [collective monograph]. Lublin : Izdevnieciba "Baltija Publishing", 2017. Vol. 1. P.70-85.

3. Бордюг Н.С., Рідей Н.М. Особливості підготовки фахівців екологічного спрямування у системі освіти дорослих: правовий і методичний аспект. *Мультимодусні засади післядипломної освіти для сталого розвитку* : [колективна монографія] / за заг. редакцією Рідей Н.М., Сергієнко В.П. Київ : Вид-во НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2018. С. 124-148.

4. Бордюг Н.С. Значення нормативно-правових документів з екологічного моніторингу у теоретичній підготовці фахівців з екології. *Perspective directions of development of philology, linguistics and communication science* : Collective monograph. Aotearoa publishing, Nelson, New Zealand, 2018. P. 86-93.

5. Бордюг Н.С. Організаційно-управлінські умови методики цільової післядипломної підготовки фахівців з екологічного моніторингу. *Управління системами післядипломної освіти для сталого розвитку* : [колективна монографія] / за заг. редакцією Рідей Н.М. Київ : Вид-во НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2019. С. 615-622.

*Статті в наукових фахових виданнях України*

6. Бордюг Н.С. Добір технічних засобів навчання курсу «Моніторинг довкілля» для підготовки майбутніх екологів. *Гуманітарний вісник ДВНЗ «Переяслав-Хмельницький державний педагогічний університет ім. Г. Сковороди» Темат. випуск : Вища освіта України у контексті інтеграції до європейського освітнього простору*. 2015. Вип. 36. Дод.1. Т. IV (64). С. 49-58.

7. Бордюг Н.С. Міждисциплінарна імплементація у навчанні моніторингу стану і розвитку систем. *Наукові записки Національного педагогічного університету ім. М.П. Драгоманова. Серія : педагогічні науки*. 2016. Вип. СХХХІІ (132). С. 45-54.

8. Бордюг Н.С. Особливості стажування фахівців з моніторингу довкілля у системі післядипломної освіти. *Науковий часопис Національного*



педагогічного університету імені М. П. Драгоманова. Серія 5 : Педагогічні науки: реалії та перспективи. 2018. № 60. С.62-65.

9. Бордюг Н.С., Ращенко А.В., Алпатова О.М. Моніторинг довкілля: навчально-методичний посібник / Н.С. Бордюг, А.В. Ращенко, О.М. Алпатова. Київ, 2019. 168 с.

10. Бордюг Н.С., Ращенко А.В. Практичне забезпечення професійного розвитку фахівців з екологічного моніторингу : навчальний посібник. Київ : Вид-во НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2019. 169 с.

**Статті в зарубіжних наукових періодичних виданнях і виданнях, віднесених до міжнародних наукометричних баз даних**

11. Bordiuh N. Radomska M., Alpatova O., Ishchuk O. The development of information competences for environmental monitoring in students of Ukrainian universities. *Czasopismo «Edukacja – Technika – Informatyka» : kwartalnik naukowy*. 2016. NR 1(15). S. 74-79.

12. Bordiug N., Alpatova O., Ishchuk O., Svitelskyi M., Smagly O. The methodology of professional competencies formation for the specialists in environmental monitoring on the basis of synergistic pedagogics. *Czasopismo «Edukacja – Technika – Informatyka» : kwartalnik naukowy*. 2018. NR 1(23). S.197-201.

13. Voitovska O., Tolochko S., Bordyug N., Lifelong Learning in Modern Strategies of Sustainable Development (Kształcenie ustawiczne we współczesnych strategiach zrównoważonego rozwoju). *Studia warmińskie*. 2018. № 55. С. 343–353.

14. Бордюг Н.С. Освітньо-наукові та управлінські аспекти аналізу системи державного моніторингу довкілля. *Науковий журнал «ScienceRise: Pedagogical Education»*. 2016. №1/5(18). С. 4-8.

15. Бордюг Н.С. Впровадження досягнень системи моніторингу довкілля наукових установ в освітні програми. *Науковий журнал «ScienceRise: Pedagogical Education»*. 2016. №5(1). С. 4-7.

16. Бордюг Н.С., Рідей Н.М. Методика організації підготовки фахівців з екологічного моніторингу. *Науковий вісник Південноукраїнського національного педагогічного університету імені К. Д. Ушинського*. Одеса : ПНПУ імені К. Д. Ушинського, 2016. Вип. 6(113). Серія : Педагогіка. С. 17-22.

17. Бордюг Н.С. Розробка системи діагностики компетентностей з моніторингу довкілля у майбутніх фахівців. *Науковий журнал «ScienceRise: Pedagogical Education»*. 2016. №12(8). С. 28-33.

18. Бордюг Н.С. Роль міждисциплінарної інтеграції у формуванні професійної компетентності майбутніх екологів. *Науковий журнал «ScienceRise: Pedagogical Education»*. 2017. №4(12). С. 26-30.

19. Бордюг Н.С., Рідей Н.М., Алпатова О.М. Соціально-екологічне замовлення суспільства на підготовку фахівців з питань моніторингу довкілля. *Вісник Житомирського державного університету ім. Ів. Франка: науковий журнал. Педагогічні науки*. 2017. Вип. 3(89). С. 27-32.

20. Бордюг Н.С., Рідей Н.М. Методичні аспекти навчання фахівців з моніторингу довкілля у системі післядипломної освіти. *Науковий журнал «ScienceRise: Pedagogical Education»*. 2017. №5(13). С. 13-16.

21. Bordiug N. Theoretical analysis of conceptual apparatus of post-graduate education of ecological specialists. *Науковий журнал «ScienceRise: Pedagogical Education»*. 2017. №12(20). С. 43-47.

22. Бордюг Н.С. Самоосвіта як складова системи післядипломної освіти фахівців екологічного спрямування. *Науковий журнал «ScienceRise: Pedagogical Education»*. 2018. №2(22). С. 34-37.

23. Бордюг Н.С. Структурно-функціональна модель формування професійних компетентностей із моніторингу довкілля у фахівців екологічного спрямування. *Збірник наукових праць «Педагогічні науки»*. 2018. Вип. 82. Том 1. С. 95-99.

24. Bordiug N., Ridei N. Development model of professional competences in environmental monitoring in the system of postgraduate education. *Науковий журнал «ScienceRise: Pedagogical Education»*. 2018. №6(26). С.25-29.

25. Бордюг Н.С. Методичні та змістовні аспекти навчання фахівців екологічного спрямування у системі післядипломної освіти. *Збірник наукових праць «Педагогічні науки»*. 2019. Вип. 87. Том 1. С. 90-93.

26. Bordiug N. Criteria and formation levels of professional competences of specialists of the nature protection branch in ecological monitoring. *Науковий журнал «ScienceRise: Pedagogical Education»*. 2019. №4(31). С.4-7.

27. Alpatova O.M., Garlinska A.M., Bordyug N.S. Seasonal Changes in the Density and Species Diversity of Testate Amoebae in the Teteriv River (the Town of Zhytomyr). *Hydrobiological Journal*. 2019. Vol. 55. № 1. P. 36-43.

#### **Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації**

28. Бордюг, Н.С. Формування професійних компетенцій майбутніх екологів під час вивчення дисципліни «Моніторинг довкілля». The Second International conference on development of pedagogical science in Eurasia. Proceedings of the Conference (November 5, 2014). «East West» Association for Advanced Studies and Higher Education GmbH. Vienna, 2014. P. 134-137.

29. Бордюг, Н.С. Організація самостійної роботи студентів під час вивчення дисципліни «Моніторинг довкілля». *Проблемы современного педагогического образования: сб. статей. Серия: Педагогика и психология*. Ялта: РИО КГУ, 2014. Вып. 45. Ч. 5. С. 51-56.

30. Бордюг Н.С. Особливості організації самостійної роботи студентів при вивченні дисципліни «Системний аналіз якості навколишнього

середовища». *Zbiór raportów naukowych. "Pedagogika. Problemy, osiągnięcia, innowacyjność, praktyki, teoria"*. Warszawa: Wydawca: Sp.zo.o. "Diamond trading tour", 2015. С. 9-12.

31. Бордюг Н.С. Аналіз ефективності систем моніторингу: управлінські та освітньо-наукові аспекти. Матеріали II Міжнародної конференції «Екологічна безпека як основа сталого розвитку суспільства. Європейський досвід і перспективи». Львів : ЛДУ БЖД, 2015. С. 330-332.

32. Бордюг Н.С. Роль наукових шкіл у професійній підготовці майбутніх фахівців. *Zbiór artykułów naukowych.IV Międzynarodowej Naukowo-Praktycznej Konferencji " Educational Sofia Rusova heritage in the context of contemporary Elementary Education "* (01.11.2016 - 02.11.2016). Warszawa: Wydawca: Sp. z o.o. «Diamond trading tour», 2016. С. 5-6.

33. Бордюг Н.С., Прохорчук К.С., Петрова О.М. Системоутворюючі чинники в системі безперервної освіти для сталого розвитку. *VI-a Міжнародної науково-практичної конференції «Сучасна післядипломна освіта: традиції та інновації (29 листопада 2016 р.)*. Київ, 2016. С. 32-36.

34. Рідей Н.М., Бордюг Н.С. Соціальне замовлення на підготовку фахівців з екологічного моніторингу. *Молодь в умовах нової соціальної перспективи: збірка наукових праць*. Київ, 2017. Вип. 16. С.140-149.

35. Бордюг Н.С. Теоретико-практичні аспекти підготовки фахівців з моніторингу довкілля у системі післядипломної освіти. Матеріали конференції «Освіта впродовж життя: соціальні запити, сучасні виклики та пріоритети в реалізації». Київ, 2018. С. 20-25.

36. Вербицкий В.В., Бордюг Н.С. Исследовательская эколого-натуралистическая работа в творческом развитии одаренной личности во внешкольной среде. *Материалы международной научно-практической конференции «Экологическое образование в интересах устойчивого развития – ведущий механизм и условия успешности учреждений образования» (25-27 апреля 2018 г.)*. Минск, 2018. С. 4-7..

37. Бордюг Н.С. Управлінські аспекти аналізу державної системи моніторингу довкілля в Україні. *Наукові читання-2015 : науково-теоретичний збірник*. Житомир : Вид-во ЖНАЕУ, 2015. С. 31-34.

38. Бордюг Н.С. Міждисциплінарна інтеграція у системі вищої та післядипломної освіти. *Наукові читання-2016 : науково-теоретичний збірник*. Житомир : Вид-во ЖНАЕУ, 2016. С. 20-22.

***Наукові праці, які додатково відображають наукові результати дисертації***

**а) монографії**

39. Бордюг Н.С. Вплив ґрунту на якість води децентралізованого водопостачання. Рациональне використання та відновлення водних ресурсів :

[колективна монографія] / за заг. редакцією Фещенка В.П. Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2016. С. 159-182.

#### **б) методичні рекомендації**

40. Бордюг Н.С., Ісаєнко В.М. Методичні рекомендації щодо розвитку професійних компетентностей з моніторингу довкілля для викладачів у системі післядипломної освіти. Забезпечення природничо-гуманітарного циклу науково-методичної системи формування професійних компетентностей зі сталого розвитку у викладачів на засадах концепції неперервної освіти впродовж життя: навч.-метод. посібн. Київ, 2019. С. 467–489..

41. Пількевич І. А., Дубровський В.П., Бордюг Н.С. Програма та методичні вказівки з проведення виробничої практики за напрямком 6.040106 „Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування”. Житомир : Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2013. 20 с.

42. Бордюг Н. С., Дубровський В.П., Шульга І.В. Методичні рекомендації до курсового проектування з дисципліни «Моніторинг навколишнього середовища» за напрямком 6.040106 „Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування”. Житомир : Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2013. 52 с.

43. Пількевич І. А., Бордюг Н.С. Методичні вказівки з організації та планування самостійної роботи з дисципліни „Моніторинг довкілля” для студентів напряму 6.040106 „Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування”. Житомир : Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2013. 22 с.

44. Пількевич І. А., Бордюг Н.С. Програма та методичні вказівки з проведення закордонної практики за напрямом 6.040106 „Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування” (для студентів II-III курсів екологічного факультету). – Житомир : Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2013. 24 с.

45. Бордюг Н. С. Методичні рекомендації до виконання курсового проекту з дисципліни «Моніторинг довкілля» для студентів ОКР «Бакалавр» напряму підготовки 6.040106 „Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування”. Житомир : Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2015. 48 с.

46. Бордюг Н. С. Методичні рекомендації щодо організації та планування самостійної роботи з дисципліни «Системний аналіз якості навколишнього середовища» для студентів ОКР «Магістр» напряму підготовки 8.04010601 «Екологія та охорона навколишнього середовища». Житомир : Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2015. 24 с.

### в) наукові публікації

47. Бордюг Н.С. Якість підземних вод, що є джерелами децентралізованого водопостачання сіл Левків, Калинівка, Клітчин. *Левків та край у просторі та часі: Збірник матеріалів науково-практичної конференції* (25 жовтня 2012 року, с. Левків, Житомирський район). Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2012. С.50-53.

48. Бордюг Н.С., Василюк Т.П. Вплив забруднювачів ґрунту на якість води децентралізованого водопостачання. *Сучасні проблеми збалансованого природокористування: Збірник наукових праць до VII науково-практичної конференції*. – Кам'янець-Подільський: «Каліграф», 2012. С.85-87.

49. Бордюг Н.С. Оцінка якості питної води децентралізованого водопостачання на території Житомирського району. *Наукові читання-2013 : науково-теоретичний збірник*. Житомир : Вид-во ЖНАЕУ, 2013. С. 15-18.

50. Бордюг Н.С. Оцінка якості питної води із артезіанських свердловин. *Збірник наукових праць Подільського державного аграрно-технічного університету*. – Кам'янець-Подільський, 2013 р. С. 104-107.

51. Бордюг Н.С. Аналіз санітарного стану якості питної води децентралізованого водопостачання. *Технологический аудит и резервы производства*. 2013. №5/4 (13). С. 49-51.

52. Pilkevich I.A., Grishchuk R.V., Kotkov V.I., Bordiug N.S. Synthesis and analysis of multicriterion differential gaming models and simulation models of process of cyberfalling : materials of the IV International research and practice conference [„Science and Education”], (30<sup>th</sup>-31<sup>st</sup> October 2013). Munich, Germany : Vela-Verlag Waldkraiburg. Vol. 1. С.93-97.

53. Пількевич І. А., Бордюг Н.С. Оцінка якості земель прилеглих до автомагістралей. Матеріали за 10-а міжнародна научна практична конференція [„Настоящи изследвания и развитие-2014 г.], (17-25 януари, 2014). Софія, Болгарія: „Бял ГРАД-БГ” ООД. Том 23. Екологія. Географія и геологія. С.37-39.

54. Пількевич І. А., Бордюг Н.С. Пестицидне навантаження на якість ґрунтів Дунаєвецького району Хмельницької області. *Придніпровський научний вестник*. 2014. №3 (150). С. 15-19.

55. Бордюг Н.С. Вплив Коростишівського МКП «Водоканал» на якість річки Тетерів. *Наукові читання-2014 : науково-теоретичний збірник*. Житомир : Вид-во ЖНАЕУ, 2014. С. 66-69.

56. Бордюг, Н.С., Лаговська В.В.. Вплив автомобільного транспорту на якість ґрунтів Червоноармійського району. *Збірник наукових праць Подільського державного аграрно-технічного університету*. – Кам'янець-Подільський, 2014. С. 169-170.

57. Бордюг Н.С., Прохорчук К.С. Формування екологічної освіти і виховання в системі «ДНЗ № 52 – ЗОШ № 17 – Агротехнічних коледж»

м. Житомира. *«Наука. Молодь. Екологія - 2016»*. Матеріали XII Всеукраїнської науково-практичної конференції студентів, аспірантів та молодих вчених. Житомир, 2016. С. 79-84.

58. Бордюг Н.С., Алпатова О.М., Оліщук Д.А. Особливості природних процесів у Букових пралісів Угольсько-Широколужанського масиву Карпатського біосферного заповідника. *Збірник наукових праць науково-практичної конференції «Водні і наземні екосистеми та збереження їх біорізноманіття»*, 22-24 травня. Житомир, 2019. С. 46-48.

59. Бордюг Н.С., Василенко В.В. Проект автоматизованої системи екологічного моніторингу атмосферного повітря в м. Житомир. *Наукові читання-2019 : науково-теоретичний збірник*. Житомир : Вид-во ЖНАЕУ, 2019. С. 3-6.

60. Бордюг Н.С., Ращенко А.В. Розробка та впровадження екологічних проектів у закладах загальної середньої освіти. *Збірник матеріалів Всеукраїнського семінару-практикуму «Екологічна освіта як інструмент формування суспільної екологічної свідомості»*. Дніпро, 2019. С. 48-50.

61. Бордюг Н.С., Якимчук А.П., Бовсуновський Є.М. Впровадження квест-технологій при формуванні екологічних компетентностей у дітей старшого шкільного віку. *«Наука. Молодь. Екологія - 2019»*. Матеріали XV Всеукраїнської науково-практичної конференції студентів, аспірантів та молодих вчених. Житомир, 2019. С. 180-182.

**ВІДОМОСТІ ПРО АПРОБАЦІЮ РЕЗУЛЬТАТІВ ДИСЕРТАЦІЇ**

1. The Second International conference on development of pedagogical science in Eurasia. Proceedings of the Conference (Vienna, 5 листопада 2014 р., заочна участь);
2. Міжнародна наукова конференція «Edukacja – Technika – Informatyka» (Жешув, Польща, 20-21 вересня 2016 р., заочна участь);
3. Міжнародна наукова конференція «Edukacja – Technika – Informatyka» (Жешув, Польща, 26-27 вересня 2017 р., заочна участь);
4. Міжнародна наукова конференція «Edukacja – Technika – Informatyka» (Жешув, Польща, 24-26 вересня 2018 р., заочна участь);
5. IV Міжнародна науково-практична конференція «Педагогічна спадщина Софії Русової в контексті сучасної дошкільної освіти» (Варшава, 1-2 листопада 2016 р., заочна участь);
6. IV Міжнародна науково-практична конференція «Сучасна післядипломна освіта: традиції та інновації» (Київ, 29 листопада 2016 р., заочна участь);
7. III Міжнародна науково-практична конференція «Актуальні проблеми сучасної дошкільної та вищої освіти» (Одеса, 29-30 жовтня 2016 р., заочна участь);
8. 16 Міжнародна науково-практична конференція «Молодь в умовах нової соціальної перспективи» (Київ, 18 травня 2017 р.);
9. 17 Міжнародна науково-практична конференція «Молодь в умовах нової соціальної перспективи» (Київ, 15 травня 2019 р.);
10. Міжнародна науково-практичної конференції «Природнича освіта і наука для сталого розвитку України: проблеми і перспективи» (Глухів, 4-6 жовтня 2017 р., заочна участь);
11. Міжнародна науково-методична конференція «Робота з науково обдарованою молоддю: проблеми і перспективи» (Київ, 17-19 квітня 2018, очна участь);
12. Международная научно-практическая конференция «Экологическое образование в интересах устойчивого развития – ведущий механизм и условие успешности учреждений образования» (Минск, 24-28 апреля 2018 р., очное участие);
13. Міжнародна науково-практична конференція «Сучасні тенденції розвитку галузі землеробства: проблеми та шляхи їх вирішення» (Житомир, 29 травня 2019 р., очна участь);

14. II Міжнародна науково-практична конференція «Екологічна безпека як основа сталого розвитку суспільства. Європейський досвід та перспектива» (Львів, 4-6 листопада 2015 р., заочна участь);
15. Підсумкова конференція Всеукраїнського конкурсу «Молодь і прогрес у раціональному природокористуванні» (Київ, 1-2 грудня 2016 р., очна участь);
16. Підсумкова конференція Всеукраїнського конкурсу «Молодь і прогрес у раціональному природокористуванні» (Київ, 7-8 грудня 2017 р., очна участь);
17. II Всеукраїнська науково-практична конференція «Модернізація змісту освіти і науки в Україні: неформальна освіта для дорослих» (Київ, 29 листопада 2016 р., заочна участь);
18. Міжнародна конференція «Освіта впродовж життя: соціальні запити, сучасні виклики та пріоритети в реалізації» (Київ, 22 березня 2018 р., очна участь);
19. V Ювілейна міжнародна науково-практична конференція «Наукова еліта у розвитку держав» (Київ, 25-26 вересня 2018 р., очна участь);
20. Всеукраїнська науково-освітньо-практична конференція «Трофологія – новітній міждисциплінарний напрям в Україні» (Житомир, 25-26 квітня 2019 р., очна участь);
21. Всеукраїнський педагогічний практикум «Світ творчості 2019» (Кропивницький, 17-19 квітня 2019 р., очна участь);
22. Всеукраїнський семінар-практикум «Екологічна освіта як інструмент формування суспільної екологічної свідомості» (Дніпро, 4-6 червня 2019 р., очна участь);
23. Всеукраїнської науково-практичної конференції студентів, аспірантів та молодих вчених «Наука. Молодь. Екологія» (Житомир, 2015, 2016, 2017, 2019 р., очна участь);
24. Методологічний семінар «Інтеграція освіти і науки – необхідна умова інноваційного розвитку країни» (Київ, 20 жовтня 2015 р., очна участь);
25. X міжнародна науково-практична конференція «Вища освіта України у контексті інтеграції до європейського освітнього простору» (19-21 листопада 2015 р., очна участь).





Проректор  
з науково-педагогічної роботи  
Національного університету  
«Львівська політехніка»

Давидчак О.Р.  
«15 травня» 2019 р.

### АКТ

про використання у навчальному процесі  
Національного університету «Львівська політехніка»  
результатів досліджень та розробок, одержаних  
при виконанні дисертаційної роботи  
“ Теоретичні і методичні основи підготовки фахівців природоохоронної  
галузі до екологічного моніторингу у системі післядипломної освіти ”  
Бордюг Наталії Сергіївни

Комісія у складі:

- голова науково-методичної ради ІСТР ім. В'ячеслава Чорновола  
к.т.н., доц. Стасевич С.П.,
- зав. каф. ЕЗП д.т.н. проф. Мальований М.С.,
- д.т.н. проф. Гумницький Я.М.,
- д.т.н. проф. Дячок В.В.

цією довідкою підтверджує, що основні положення та результати дисертаційної роботи “ Теоретичні і методичні основи підготовки фахівців природоохоронної галузі до екологічного моніторингу у системі післядипломної освіти ” Бордюг Наталії Сергіївни на здобуття наукового ступеня доктора педагогічних наук за спеціальністю 13.00.04 Теорія і методика професійної освіти:

1. Розроблено та введено у зміст навчальних курсів «Моніторинг довкілля» науково-методичні рекомендації щодо методики організації підготовки фахівців зі спеціальності 101 «Екологія» та формування у них професійних компетентностей.

2. Висновки щодо теоретико-змістовних та методико-організаційних основ підготовки фахівців природоохоронної галузі буде використано в навчальному процесі Національного університету «Львівська політехніка».
3. Результати впровадження мають теоретичне і практичне значення для профільних технічних та педагогічних університетів, інститутів та факультетів, що здійснюють підготовку екологів, науково-педагогічних працівників та управлінців освітньої та природоохоронної галузі.

Голова НМР ІСТР  
к.т.н. доц.



Стасевич С.П.

Члени комісії:

зав. каф. ЕЗП д.т.н. проф.



Мальований М.С.

д.т.н. проф.



Гумницький Я.М.

д.т.н. проф.



Дячок В.В.



УКРАЇНА  
МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ  
ДЕПАРТАМЕНТ ОСВІТИ І НАУКИ  
ВІННИЦЬКОЇ ОБЛАСНОЇ ДЕРЖАВНОЇ АДМІНІСТРАЦІЇ  
КОМУНАЛЬНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД  
“ВІННИЦЬКА АКАДЕМІЯ НЕПЕРЕРВНОЇ ОСВІТИ”  
21050 м.Вінниця, вул.Грушевського,13, тел.67-08-85,  
E-mail: bil@mail.vinnica.ua

12.04.2019р. № 312

**ДОВІДКА**

**про впровадження результатів науково-дослідної роботи Бордюг Наталії Сергіївни на тему: “Теоретичні і методичні основи підготовки фахівців природоохоронної галузі до екологічного моніторингу у системі післядипломної освіти” за спеціальністю 13.00.04 – теорія і методика професійної освіти**

Даною довідкою засвідчується те, що в освітній процес КВНЗ “Вінницька академія неперервної освіти” викладачами кафедри екології, природничих та математичних наук було впроваджено результати дисертаційного дослідження Н.С. Бордюг, кандидата сільськогосподарських наук, доцента кафедри екологічної безпеки та економіки природокористування Житомирського національного агроекологічного університету, директора КЗПО “Обласний еколого-натуралістичний центр” Житомирської обласної ради, здобувача кафедри освіти дорослих Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова.

У рамках виконання державної теми науково-дослідної роботи “Теоретичні та методичні основи формування системи післядипломної освіти на засадах сталого розвитку” (номер державної реєстрації - 0117U004904), 2017-2019 рр., НПУ ім. М.П. Драгоманова) було розроблено та введено у зміст навчальних курсів науково-методичні рекомендації щодо методики організації навчання фахівців природоохоронної галузі питань моніторингу довкілля у системі післядипломної освіти та формування у них професійних компетентностей. Розроблені етапи організації підвищення кваліфікації, стажування, самоосвіти та їх змістовне наповнення було використано у процесі підготовки фахівців з екології у системі післядипломної освіти, а

також впроваджено структуру підготовки курсової роботи з розробки системи моніторингу довкілля для “Малої Батьківщини”.

Результати впровадження науково-методичних розробок Бордюг Н.С. показало, що запропоновані рекомендації з методики організації навчання з екологічного моніторингу для професійної післядипломної підготовки фахівців природоохоронної галузі та їх експериментальні результати сприяли зростанню рівня якості професійної підготовки екологів, так і вчителів екології, які здатні вирішувати складні екологічні завдання та приймати екологічно-відповідальні управлінські рішення.

Результати науково-дослідної роботи Бордюг Наталії Сергіївни на тему: “Теоретичні і методичні основи підготовки фахівців природоохоронної галузі до екологічного моніторингу у системі післядипломної освіти” обговорені на засіданні кафедри екології, природничих та математичних наук КВНЗ “Вінницька академія неперервної освіти” (протокол №5 від 30.05.2018)

Проректор з науково-педагогічної роботи  
та моніторингу якості освіти, к.т.н., доцент



Білик О.О.

Завідувач кафедри екології, природничих  
та математичних наук, д.с.-г.н., професор

Мудрак О.В.

Професор кафедри екології, природничих  
та математичних наук, д.п.н., професор

Тарасенко Г.С.



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ПОЛТАВСЬКА ДЕРЖАВНА АГРАРНА АКАДЕМІЯ

вул. Г. Сковороди, 1/3, м. Полтава, 36003, тел./факс: (0532) 50-02-73,  
E-mail: pdaa@pdaa.edu.ua Код ЄДРПОУ 00493014

05.07.2019 № 01-11/128

На № \_\_\_\_\_ від \_\_\_\_\_

**ДОВІДКА**

**про впровадження результатів науково-дослідної роботи Бордюг Наталії Сергіївни на тему: «Теоретичні і методичні основи підготовки фахівців природоохоронної галузі до екологічного моніторингу у системі післядипломної освіти» за спеціальністю 13.00.04 – теорія і методика професійної освіти**

Даною довідкою засвідчується те, що в освітній процес Полтавської державної аграрної академії викладачами кафедри екології, збалансованого природокористування та захисту довкілля було впроваджено результати дисертаційного дослідження Н.С. Бордюг, кандидата сільськогосподарських наук, доцента кафедри екологічної безпеки та економіки природокористування Житомирського національного агроекологічного університету, директора КЗПО «Обласний еколого-натуралістичний центр» Житомирської обласної ради, здобувача кафедри освіти дорослих Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова.

У рамках виконання державної теми науково-дослідної роботи «Теоретичні та методичні основи формування системи післядипломної освіти на засадах сталого розвитку» (номер державної реєстрації - 0117U004904), 2017-2019 рр., НПУ ім. М.П. Драгоманова) було розроблено та введено у зміст навчальних курсів науково-методичні рекомендації щодо методики організації навчання фахівців природоохоронної галузі з питань моніторингу довкілля, у тому числі і в системі післядипломної освіти. Впроваджено у зміст підготовки фахівців структуру курсової роботи з розробки системи моніторингу довкілля для «Малої Батьківщини». Теоретико-методологічні та професійно-практичні аспекти організації підвищення кваліфікації, стажування, самоосвіти було використано у процесі підготовки фахівців природоохоронної галузі у системі післядипломної освіти.

Результати впровадження науково-методичних розробок Бордюг Н.С. показало, що запропоновані рекомендації з методики організації навчання з екологічного моніторингу для професійно-практичної підготовки фахівців природоохоронної галузі та їх експериментальні результати сприяли формуванню професійних компетентностей з моніторингу довкілля як у майбутніх фахівців з екології, так і у фахівців природоохоронної галузі системи післядипломної освіти, які здатні вирішувати прикладні екологічні завдання у професійній діяльності.

Перший проректор, д.с.-г.н., професор

П.В.Писаренко



КОМУНАЛЬНИЙ ЗАКЛАД  
«ЖИТОМИРСЬКИЙ ОБЛАСНИЙ ІНСТИТУТ  
ПІСЛЯДИПЛОМНОЇ ПЕДАГОГІЧНОЇ ОСВІТИ»  
ЖИТОМИРСЬКОЇ ОБЛАСНОЇ РАДИ



10014, м. Житомир, вул. Михайлівська, 15 тел./факс +38 0412 473689 e-mail: [zippo@ukrpost.ua](mailto:zippo@ukrpost.ua) <http://www.zippo.net.ua>

№ 01-285 від 26.06.2019.

**ДОВІДКА**

**про впровадження результатів науково-дослідної роботи Бордюг Наталії Сергіївни на тему: «Теоретичні і методичні основи підготовки фахівців природоохоронної галузі до екологічного моніторингу у системі післядипломної освіти» за спеціальністю 13.00.04 – теорія і методика професійної освіти**

Результати дисертаційної роботи Бордюг Наталії Сергіївни «Теоретичні і методичні основи підготовки фахівців природоохоронної галузі до екологічного моніторингу у системі післядипломної освіти» були впроваджені протягом 2017-2019 рр. у комунальному закладі «Житомирський обласний інститут післядипломної педагогічної освіти» Житомирської обласної ради.

Основні положення й висновки, викладені в монографії «Теорія, методика навчання і наукового дослідництва з моніторингу довкілля у системі післядипломної освіти» та в навчальному посібнику «Практичне забезпечення професійного розвитку фахівців з екологічного моніторингу», використовувалися в освітньому процесі фахівцями кафедри методики викладання навчальних предметів на курсах підвищення кваліфікації педагогічних працівників.

Матеріали дисертаційного дослідження є актуальними, мають вагомое теоретичне і практичне значення і можуть використовуватися в освітньому процесі закладів післядипломної освіти.

Результати впровадження дисертаційного дослідження Бордюг Наталії Сергіївни обговорювалися та схвалені на засіданні кафедри методики викладання навчальних предметів (протокол № 6 від 05 червня 2019 року).

Директор



Смагін І.І.



**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
імені М.П. ДРАГОМАНОВА**

01601, м.Київ-30, вул. Пирогова, 9

Телефон 234-11-08

E-mail: rector@npu.edu.ua; код ЄДРПОУ 02125295

03.07.2019р. № 25

**А К Т**

**про впровадження/використання результатів  
докторської дисертаційної роботи  
у освітній процес**

Даним актом стверджується, що результати дисертаційної роботи на тему: «Теоретичні і методичні основи підготовки фахівців природоохоронної галузі до екологічного моніторингу у системі післядипломної освіти», що представлена на здобуття наукового ступеня доктора педагогічних наук за спеціальністю 13.00.04 (Теорія і методика професійної освіти)

виконаної Бордог Наталією Сергіївною

ПІБ здобувача

впроваджено в освітні програми в системі післядипломної освіти, зокрема на курсах підвищення кваліфікації викладачів «Інноватика у викладанні», під час підготовки за програмами професійно-педагогічних дисциплін екологічного спрямування, педагогіка вищої школи, філософія освіти, інформаційні технології у викладацькій діяльності.

Положення та висновки дисертаційного дослідження можуть бути використані в наукових дослідженнях, при викладанні навчальних дисциплін «Моніторинг довкілля», «Екологічна освіта і виховання», «Інноваційні методи екологічного контролю», «Система моніторингу навколишнього природного середовища в умовах збалансованого розвитку», «Організація еколого-натуралістичної діяльності», при розробці освітньо-професійних, освітньо-наукових програм з підготовки фахівців спеціальності 101 «Екологія», при організації навчальних, виробничих, науково-дослідних практик, а також у системі післядипломної освіти. Розроблене нормативно-правове і науково-навчально-методичне забезпечення системи підготовки та професійного розвитку фахівців природоохоронної галузі використано під час освітнього процесу, зокрема у циклі природничо-наукової, професійної і практичної підготовки магістрів, у системі післядипломної освіти в Національному педагогічному університеті імені М.П. Драгоманова.

Проректор з наукової роботи

Завідувач кафедри освіти дорослих

Г.М. Торбін

В.М. Слабко



Міністерство освіти і науки України  
ЖИТОМИРСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ  
АГРОЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

10008, м. Житомир, бульвар Старий, 7  
тел. (0412) 22-85-97  
факс: (0412) 22-14-02  
e-mail: znau\_dilovod@i.ua  
www.znau.edu.ua  
код ЄДРПОУ 00493681



Ministry of Education and Science of Ukraine  
ZHYTOMYR NATIONAL  
AGROECOLOGICAL UNIVERSITY

7, Staryi Blvd, Zhytomyr, 10008  
phone: +380 (412) 22-85-97  
fax: +380 (412) 22-14-02  
e-mail: znau\_dilovod@i.ua  
www.znau.edu.ua  
USREOU 00493681

Від 04.07.2019 № 1307  
на № \_\_\_\_\_ від \_\_\_\_\_

### А К Т про впровадження результатів дисертаційного дослідження

Даним актом стверджується, що результати дисертаційної роботи **Бордюг Наталії Сергіївни** на тему: «**Теоретичні і методичні основи підготовки фахівців природоохоронної галузі до екологічного моніторингу у системі післядипломної освіти**» на здобуття наукового ступеня доктора педагогічних наук за спеціальністю **13.00.04 – Теорія і методика професійної освіти** впроваджено у навчальну програму при викладанні дисциплін: циклу професійної та практичної підготовки – моніторинг довкілля, стратегія сталого розвитку, сталий розвиток міст та громад, системний аналіз якості навколишнього середовища, методологія та організація наукових досліджень, педагогіка вищої школи, наукова документація та інформаційні системи (для ОС «Бакалавр», «Магістр» спеціальності 101 «Екологія»); при організації навчальних, виробничих, науково-дослідних практик, а також у системі післядипломної освіти (перепідготовка, підвищення кваліфікації, стажування фахівців природоохоронної галузі та науково-педагогічних працівників, що викладають дисципліни екологічного профілю).

Науково-методичні рекомендації щодо формування професійних компетентностей з екологічного моніторингу, розроблене нормативно-правове і науково-навчально-методичне забезпечення системи підготовки та професійного розвитку фахівців природоохоронної галузі використано під час освітнього процесу, зокрема у циклі дисциплін професійної і практичної підготовки бакалаврів, природничо-наукової, професійної і практичної підготовки магістрів, у системі післядипломної освіти в Житомирському національному агроекологічному університеті.

Ректор університету



Завідувач кафедри екологічної безпеки  
та економіки природокористування

О.В. Скидан

А.В. Раценко





# ІНСТИТУТ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ТА МОНІТОРИНГУ ДОВКІЛЛЯ

Вінницького національного технічного університету

Міністерство освіти і науки України

Україна, 21021, м. Вінниця, Хмельницьке шосе, 95

тел.: (0432) 59-84-43, факс (0432) 51-33-87

E-mail: [petrukvvg@gmail.com](mailto:petrukvvg@gmail.com)



*Регстр. № 7 від 2.09.19р.*

## ДОВІДКА

про впровадження результатів дисертаційного дослідження  
«Теоретичні і методичні основи підготовки фахівців природоохоронної  
галузі до екологічного моніторингу у системі післядипломної освіти»  
на здобуття наукового ступеня доктора педагогічних наук  
за спеціальністю 13.00.04 – теорія і методика професійної освіти  
**БОРДЮГ НАТАЛІЇ СЕРГІЇВНИ**

Результати дисертаційної роботи Н.С. Бордюг, а саме науково-методичний комплекс з екологічного моніторингу були впроваджені протягом 2017-2019 рр. у освітній процес Вінницького національного технічного університету за спеціальністю 101 «Екологія» (освітній рівень «бакалавр» та «магістр»).

Науково-методичний комплекс з екологічного моніторингу, розроблений Бордюг Н.С., містить наступні компоненти: нормативно-правове, інформаційно-технологічне та навчально-методичне забезпечення екологічного моніторингу, структуру курсової роботи, систему діагностики знань, умінь та навичок, які застосовувалися викладачами кафедри екології та екологічної безпеки у процесі викладання дисциплін «Моніторинг довкілля» та «Стратегія сталого розвитку».

Матеріали дисертаційного дослідження є актуальними, мають вагомое теоретичне і практичне значення у процесі підготовки майбутніх екологів.

Зважаючи на актуальність і наукову значущість окресленої проблематики, колективом Інституту екологічної безпеки та моніторингу довкілля були зроблені висновки про доцільність подальшого впровадження результатів дослідження в освітній процес закладів вищої освіти.

Директор інституту екологічної безпеки  
та моніторингу довкілля Вінницького  
національного технічного університету, д.т.н, професор,  
Заслужений природоохоронець України



*В.Г. Петрук*