



Co-funded by the  
Tempus Programme  
of the European Union



# **Оцінювання сформованості екологічних компетентностей**

**Видання здійснено в рамках проекту Європейського Союзу  
544524-TEMPUS-1-2013-1-PL-TEMPUS-SMHES**

**2017**

**УДК 378.147.091.279.7:005.336.2]:502/504(07)**

**О-93**

Рекомендовано Вченою радою Уманського національного університету садівництва як навчально-методичний посібник для навчання викладачів та фахівців, які беруть участь у розробленні та впровадженні нових освітніх програм, сумісних з Національною рамкою кваліфікації України та загальноєвропейськими рамками кваліфікації (протокол № 10 від «25» травня 2017 р.)

*Видання здійснено в рамках проекту Європейського Союзу  
544524-TEMPUS-1-2013-1-PL-TEMPUS-SMHES  
«Рамка кваліфікацій в галузі наук про навколишнє середовище  
в українських університетах»*

***Укладачі:***

В. П. Карпенко, І. І. Мостов'як, Т. М. Пушкарьова-Безділь

***Рецензенти:***

Т.Н. Димань, доктор сільськогосподарських наук, професор, завідувач кафедри екотрофології Білоцерківського національного аграрного університету

Ю.В. Рибалко, кандидат педагогічних наук, доцент кафедри екології агросфери та екологічного контролю Національного університету біоресурсів та природокористування України

О-93            Оцінювання сформованості екологічних компетентностей:  
Навчально-методичний посібник / В. П. Карпенко, І. І.  
Мостов'як, Т. М. Пушкарьова-Безділь. – УНУС,  
2017. – Одеса: НУ «ОМА», 2017. – 59 с.

Підтримка Європейською Комісією у створенні цього видання не означає схвалення змісту, який відображає лише погляди авторів, і Комісія не може нести відповідальність за будь-яке використання інформації, що міститься в ньому.

The European Commission support for production of this publication does not constitute an endorsement of the contents which reflects the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained there in.

**УДК 378.147.091.279.7:005.336.2]:502/504(07)**

© Уманський Національний  
Університет Садівництва, 2017

## **АНОТАЦІЯ**

Навчально-методичний посібник «Оцінювання сформованості екологічних компетентностей» призначений для навчання викладачів та провідних спеціалістів, які будуть брати участь у навчанні студентів, формуючи і оцінюючи їх компетентність згідно вимог нових освітніх програм.

Опанування курсу передбачає досягнення наступних результатів: знання особливостей і критеріїв екологічних компетентностей в Україні та у Європейських країнах; знання та розуміння принципів оцінювання рівня сформованості компетентності екологів у вищих навчальних закладах України, знання та розуміння методичних інструментів і засобів оцінювання екологічних компетентностей студентів у вищих навчальних закладах.

## **ABSTRACT**

The textbook «Assessment of Environmental Science generic competence» is designed to train teachers and leading experts who will participate in the training of students, creating and assessing their competence in accordance with the requirements of new educational programs.

Mastering the textbook implies achievement of the following results: knowledge of the characteristics and criteria of environmental competencies in Ukraine and in the European countries; knowledge and understanding of the principles of assessment of the level of formation of competences environmentalists in higher educational institutions of Ukraine, knowledge and understanding of methodological tools and techniques for assessing the environmental competence of students in higher education institutions.

## ЗМІСТ

	Стор.
Загальні відомості.....	5
Загальна інформація про проект QANTUS, його мета та цілі .....	5
Мета і завдання курсу .....	5
Очікувані результати навчання за курсом .....	6
Обсяг курсу.....	7
План курсу.....	7
<i>Кількісна матриця курсу</i> .....	7
<i>Розподіл часу на проведення лекційних занять</i> .....	7
<i>Теми практичних занять</i> .....	7
Глосарій .....	8
Розділ 1. Формування і оцінювання екологічних компетентностей .....	9
Контрольні питання за розділом 1.....	29
Розділ 2. Оцінювання компетентностей студентів.....	29
Контрольні питання за розділом 2.....	52
Методи й критерії оцінювання знань, набутих у результаті вивчення тренінг-курсу.....	53
Список використаних джерел .....	54
Додатки.....	58
Додаток 1. Приклад моделі формування екологічної компетентності фахівців водного транспорту.....	58
Додаток 2. Рівні ОКР і формування компетентностей.....	59

## **Загальні відомості**

Тренінг-курс «Оцінювання сформованості екологічних компетентностей» розроблено в межах Темпус-проекту 544524-TEMPUS-1-2013-1-PL-TEMPUS-SMHES «Рамка кваліфікацій в галузі наук про навколишнє середовище для українських університетів» (WP.4. Development of training courses on developing and implementing new study programmes compatible with QF in Environmental Science).

### **Загальна інформація про проект QANTUS, його мета та цілі**

Метою Темпус-проекту 544524-TEMPUS-1-2013-1-PL-TEMPUS-SMHES «Рамка кваліфікацій в галузі наук про навколишнє середовище для українських університетів» є підвищення якості та актуальності вищої освіти в Україні і збільшення конвергенції з розробками ЄС шляхом розроблення кваліфікаційних рамок.

Цілями проекту визначено:

- аналіз існуючих стандартів і методологій розроблення кваліфікаційних рамок у сфері екології, охорони навколишнього природного середовища та збалансованого природокористування;
- розроблення галузевої рамки кваліфікацій у сфері екології, охорони навколишнього природного середовища та збалансованого природокористування;
- навчальні курси з розроблення та впровадження нових навчальних програм, сумісних з рамкою кваліфікацій у сфері екології, охорони навколишнього природного середовища та збалансованого природокористування.

Одним з основних завдань проекту є розробка та впровадження електронних курсів в галузі наук про навколишнє середовище з використанням розробленої в межах проекту рамки кваліфікацій, що має забезпечити підвищення кваліфікації науково-педагогічних працівників, які працюють в українських вищих закладах освіти, та адаптувати вимоги до дистанційних курсів до існуючого європейського досвіду.

### **Мета і завдання курсу**

Одним із завдань проекту є оцінювання сформованих загальних та фахових компетентностей в науках про навколишнє середовище для здобувачів вищої освіти, які навчаються в українських вищих закладах

освіти, з різними рамками кваліфікацій, що необхідно для навчання екологічно-компетентного фахівця. Ключові загальні та предметно-орієнтовані компетентності визначені у галузевій рамці кваліфікацій в галузі наук про навколишнє середовище, яка, у свою чергу, узгоджена з Національною рамкою кваліфікацій та Європейськими мета-рамками.

**Ціль курсу:** засвоєння методичних рекомендацій та принципів оцінки загальних і фахових компетентностей з екології відповідно до Міжнародним вимогам щодо навчання студентів даної спеціалізації .

Тренінг-курс «Оцінювання сформованості екологічних компетентностей» призначений для навчання викладачів та провідних спеціалістів, які будуть приймати участь у навчанні студентів даної спеціалізації, аналізі та розробці рекомендацій щодо компетентнісного підходу до навчання, викладання та оцінювання.

**Завдання курсу:**

- ознайомитись з вимогами до формування екологічних компетентностей студентів ВНЗ;
- набути вміння оцінювати і визначати критерії компетентностей різних ОКР;
- освоїти методику оцінювання екологічних компетентностей за допомогою різних способів та інструментів.

**Розробники курсу**

Карпенко В. П., д.с.-г.н., професор, Уманський національний університет садівництва;

Мостов'як І. І. доцент, к.с.-г.н., Уманський національний університет садівництва;

Пушкарьова-Безділь Т. М. доцент, к.с.-г.н., Уманський національний університет садівництва.

**Очікувані результати навчання за курсом**

Опанування тренінг-курсу «Оцінювання сформованості екологічних компетентностей» передбачає досягнення наступних результатів:

- знання особливостей формування екологічних компетентностей залежно від фахового спрямування;
- знання критеріїв і вимог до оцінювання екологічних компетентностей залежно від рівня освіти;
- знання та розуміння методичних підходів оцінювання екологічних компетентностей у вищих навчальних закладах.

## Обсяг курсу

Тренінг-курс «Оцінювання сформованості екологічних компетентностей» розраховано на обсяг 1 кредит ЄКТС (30 годин). Рекомендований розподіл аудиторного навчального часу: лекційні заняття – 18 год, практичні заняття – 12 год.

## План курсу Кількісна матриця курсу

Назви розділів і тем тренінг-курсу	Кількість годин
<b>Розділ 1. Формування і оцінювання екологічних компетентностей</b>	
Тема 1. Процедура формування компетентностей у їх системній цілісності	6
Тема 2. Порівняльний аналіз компетентностей українських та закордонних студентів-екологів	6
<b>Розділ 2. Оцінювання студентів</b>	
Тема 1. Визначення критеріїв і методики оцінювання рівнів сформованості компетентностей студентів екологічних спеціальностей	12
Тема 2. Оцінювання сформованості фахових екологічних компетенцій українських студентів-екологів	6
Усього годин	30

## Розподіл часу на проведення лекційних занять

Назви розділів і тем тренінг-курсу	Кількість годин
<b>Розділ 1. Формування і оцінювання екологічних компетентностей</b>	
Тема 1. Процедура формування компетентностей у їх системній цілісності. Рівні сформованості екологічних компетентностей	6
Разом за розділом 1	6
<b>Розділ 2. Оцінювання компетентностей студентів</b>	
Тема 1. Визначення критеріїв і методики оцінювання рівнів сформованості компетентностей студентів екологічних спеціальностей	12
Разом за розділом 2	12
Усього годин	18

## Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Розділ 1. Тема 1. Порівняльний аналіз компетентностей українських та закордонних студентів-екологів	6
2	Розділ 2. Тема 2. Оцінювання сформованості фахових екологічних компетентностей українських студентів-екологів	6
	Усього годин	12

## ГЛОСАРІЙ

### Основні поняття та терміни, що використовуються у Європейському просторі вищої освіти

**Компетентність / компетентності** (*Competence, competency / competences, competencies*): динамічна комбінація знань, вмінь і практичних навичок, способів мислення, професійних, світоглядних і громадянських якостей, морально-етичних цінностей, яка визначає здатність особи успішно здійснювати професійну та подальшу навчальну діяльність і є результатом навчання на певному рівні вищої освіти. Компетентності лежать в основі кваліфікації випускника. Компетентність (компетентості) як набуті реалізаційні здатності особи до ефективної діяльності не слід плутати з компетенцією (компетенціями) як наданими особі повноваженнями.

**Контроль якості** (*Quality control*): процес оцінювання якості, який сфокусований на вимірюванні якості вищого навчального закладу / закладу вищої освіти або освітньої програми. Включає певний набір методів, процедур, інструментів, що розроблені та використовуються для визначення відповідності реальної якості встановленим стандартам. Ключовим елементом контролю якості є система доказів правильності оцінки якості.

**Оцінка** (*Grade / mark*): будь-яка кількісна або якісна міра на основі визначених критеріїв, які використовуються для опису результатів оцінювання в окремій навчальній дисципліні (модулі) або цілій освітній програмі.

**Оцінювання** (*Assesment*): вся сукупність методів, які використовуються для оцінювання досягнень студентів в навчальній дисципліні чи модуля. Зазвичай, ці методи включають письмові, усні, лабораторні, практичні тести / екзамени, проекти, оцінку практичних навичок і зразків виконаних робіт. Оцінки можуть бути використані для того, щоб студенти могли особисто оцінити власний прогрес та перевищити попередні досягнення, або щоб навчальний заклад міг визначити, чи досяг студент очікуваних результатів навчання з певної дисципліни чи модуля.

**Оцінювання студентів** (*Assessment of individual students*): формалізований процес визначення рівня опанування студентом запланованих (очікуваних) результатів навчання, що є необхідним для вдосконалення навчального процесу, підвищення ефективності викладання, розвитку студентів [4].



## Зміст курсу

### **Розділ 1. Формування загальних і фахових екологічних компетентностей**

#### **Тема 1. Процедура формування компетентностей у їх системній цілісності**

У «Програмі дій», яка розкриває підходи щодо реалізації положень Болонської декларації в системі вищої освіти і науки України, йдеться про необхідність розроблення обґрунтованої системи визначення рівня компетентності випускників вищих навчальних закладів й розробленні методів об'єктивного оцінювання рівня компетентності фахівців певних освітньо-кваліфікаційних рівнів в Україні. Особливу роль у розв'язанні цієї проблеми повинні відігравати вищі навчальні заклади, де відбувається підготовка спеціалістів, професійна діяльність яких безпосередньо пов'язана з навколишнім середовищем і саме вони повинні будуть приймати рішення щодо екологічної безпеки. Екологічна освіта здатна впливати на усвідомлення власної причетності до екологічних проблем, врахування у професійній, суспільній і побутовій діяльності наслідків впливу на довкілля й таким чином спрямована на формування екологічно компетентної особистості.

Таким чином, переорієнтація сучасної вищої освіти на європейські стандарти передбачає, підготовку компетентного фахівця, який усвідомлює свою соціальну відповідальність, уміє визначати провідні завдання професійної діяльності й знаходити шляхи їх розв'язання, є суб'єктом особистісного і професійного зростання, ключовою фігурою у сучасному суспільстві. Адже в умовах особистісно зорієнтованої освітньої парадигми формується новий тип особистості, що передбачає принципово інший підхід до управління процесом формування професійної компетентності [1–3].

Професійну компетентність розглядають як рівень володіння знаннями, вміннями та нормативами, необхідними для виконання професійних обов'язків, а також як реальну професійну діяльність відповідно до еталонів і норм суспільства. Тобто, її виявлення відбувається через систему знань, умінь, особистісних якостей, що є адекватними структурі та змісту діяльності особистості. Професійну компетентність визначають як найвищий рівень професійної майстерності – знань, умінь, розвитку здібностей, результатів і способів діяльності людини, норм поведінки, внутрішніх мотивів, що дозволяють досягти високих результатів професійної діяльності.

Адекватними характеристиками професійної компетентності, що відображають її сутність і зміст, доцільно назвати такі: розуміння суті виконуваного завдання; знання досвіду відповідній сфері та активне його впровадження; вміння обирати засоби, адекватні конкретним обставинам; відчуття відповідальності за досягнуті результати; здатність оцінювати власні помилки й коригувати їх.

Однією із складових професійної компетентності є екологічна складова – здатність особистості до ситуативної діяльності у побуті та природному середовищі, коли набуті екологічні знання, навички, досвід і цінності актуалізуються в умінні приймати рішення і виконувати адекватні дії, усвідомлюючи їх наслідки для довкілля. Отже, формування екологічної компетентності майбутніх фахівців спрямовано на усвідомлене використання набутих знань у практичну діяльність й одночасно виступає засобом виховання, в процесі якого відбувається формування системи цінностей, а відтак й морального ставлення людини до навколишнього природного середовища. Екологічна компетентність є виявленням способу буття людини, створеного на засадах особистісного ставлення до навколишнього світу через професійну і побутову діяльність.

Формування екологічної компетентності відбувається у процесі екологічної освіти й відповідно екологічна компетентність покликана слугувати провідником екологічної культури у змісті професійної освіти, забезпечує реалізацію особистісно-розвиваючої функції у технології навчання, створює мотивацію для ціннісної орієнтації у навчальних конструктах. Екологічну компетентність пов'язують із набуттям студентами: а) системи знань про навколишнє середовище (соціальне і природне у їх взаємозв'язку і взаємозалежності); б) практичного досвіду використання знань для вирішення екологічних проблем на локальному й регіональному рівнях; в) прогнозуванням відповідної поведінки й діяльності у професійній сфері і побуті; г) потребою спілкування з природою та бажанні брати особисту участь в її відновленні та збереженні.

Екологічну компетентність можна визначити як інтегрований результат навчальної діяльності студентів, який формується передусім завдяки опануванню змісту предметів екологічного спрямування і набуттям досвіду використання екологічних знань у процесі навчання предметів спеціального і професійного циклів і, зокрема, інформаційних технологій, а її структуру як сукупність мотиваційного, інтелектуального та діяльнісного складників.

Теоретичні положення, що визначають процес формування екологічної компетентності у вищих навчальних закладах та їх екстраполяція на систему професійної компетентності майбутніх фахівців водного транспорту, з

урахуванням її особливостей та потреб, дають підстави визначити провідні підходи у розробленні основ екологічної компетентності як складової професійної компетентності. Такими підходами є:

- науковий – охоплює поняття, закономірності, інформацію, що характеризують та визначають взаємодії у системі «людина-природа-суспільство». Забезпечує науковість та інноваційність знань в процесі професійної екологічної підготовки;

- системний підхід – спрямований на усвідомлення професійної екологічної підготовки як цілісного утворення, яке має змістовні, структурні і функціональні зв'язки;

- ціннісний – ґрунтується на усвідомленні необхідності відповідально ставлення до навколишнього природного середовища та особистого внеску у збереженні природи в процесі професійної діяльності;

- нормативний – спрямований на засвоєння сукупності екологічних норм, законів, правил, що регулюють професійну діяльність;

- особистісно-діяльнісний – забезпечує формування професійних вмій екологічної діяльності.

Його реалізація відбувається в процесі використання усіх форм і методів активного навчання, сукупності педагогічних технологій, які надають можливість моделювати наслідки професійної діяльності у навколишньому, у тому числі й водному, середовищі.

Складові професійної компетентності майбутніх екологів: практична (спеціальна) компетентність; соціальна; психологічна; інформаційна; комунікативна; валеологічна; екологічна.

Модель формування екологічної компетентності подано у додатку 1.

Особливістю компетентностей є те, що їх студенти набувають поступово; вони формуються цілою низкою навчальних дисциплін або модулів на різних етапах освітньої програми, можуть починатись формуватись на одному рівні вищої освіти, а закінчувати формуватись на іншому, вищому рівні.

**Рівень компетентності** відображає широкий спектр рівнів здібностей і організовує їх в п'ять етапів; від «фундаментального» до «експерта». Така шкала слугує для розуміння очікуваних рівнів компетентності кращих студентів на кожному рівні. У той час як показники компетентності використовуються в оцінюванні ефективності, рівні компетентності описують що саме вимагається для виконання конкретної роботи. Різна робота вимагає різних рівнів кваліфікації. Не всі робочі місця вимагають найвищого рівня компетентності чи всіх навичок. Рівні компетентності допомагають визначити ключові компетенції, які є найбільш важливі для

даної позиції. Рівні компетентності використовуються під час планування подальшої освіти.

Рівні компетентностей (згідно даних сайту Employment Studies Institute)

*Фундаментальна обізнаність* – обмежене або навпаки використання компетентності, необхідні для роботи. Компетентність мінімально демонструється. Може мати лише обмежені можливості для застосування.

*Базовий рівень компетентності* – базове розуміння або знання, необхідні для роботи, яких досить, щоб вирішувати конкретні завдання. Потрібен керівник або контроль при застосуванні компетенції. Розуміння і вміння обговорювати термінологію і поняття, пов'язані з компетенцією.

*Досвідченість* – детальне знання, розуміння і застосування компетентності, необхідної для досягнення успіху у роботі. Необхідне мінімальне керівництво або нагляд / працює незалежно. Послідовно демонструє успіх в реалізації компетентності. Може надавати допомогу іншим у застосуванні компетенції.

*Високий рівень* – високо розвинені знання, розуміння і застосування компетентності, необхідної для досягнення успіху в роботі і організації. Можливість застосовувати знання з різних галузей. Здатність навчати інших. Має довгострокову перспективу. Допомагає розробляти матеріали і ресурси у компетенції.

*Експерт* – розуміння і застосування компетентності, необхідної для досягнення успіху у роботі. Визнає в якості експерта компетентності інших і ограновує їх роботу. Застосовує навички по декількох проектах або галузях. Здатність пояснити проблеми, що потребують володіння аналітичних здібностей. Створює нові інструменти, заходи, засоби і процеси. Має стратегічне мислення.

Рівень сформованості компетентностей залежно від освітньо-кваліфікаційного рівня повинен відповідати наступним вимогам:

**Знання напрямку, методології і відповідної етики у сфері екології:**

– Бакалавр – володіє широкими і точними знаннями з напрямку, маючи високий рівень компетентностей із напрямку основної спеціалізації, знає відповідну термінологію та методи практичної роботи з напрямку; обізнаний з основними принципами галузі, теоріями і концепціями, визначає важливість просування теоретичних знань. Має добре розуміння професійної відповідальності та дотримується відповідних етичних норм.

– Спеціаліст – володіє поглибленими знаннями з напрямку, з високими компетенціями у прикладній сфері, володіє методами для практичної роботи та професійним напрямком. Професійно відповідальний, володіє відповідними етичними нормами.

– Магістр – володіє глибокими і системними знаннями з напрямку, що ґрунтуються на найновіших теоріях і дослідженнях, як у прикладній, так і суміжних областях. Усвідомлює особливі для галузі етичні дилеми. Володіє особливостями методів з напрямку.

– Доктор філософії – володіє широкими, точним, системними знаннями, що дозволяють створювати публікації за напрямом підготовки відповідно до стандартів. Здатний аналізувати етичні дилеми, може управляти та вирішувати їх; має повну компетенцію щодо специфічних для галузі методів дослідження та теорії.

**Здатність застосовувати теоретичні знання з напрямку у практичній роботі:**

– Бакалавр – визначає складові проблеми з напрямку та здатний вирішувати їх, застосовуючи відповідні навички, вміння та знання, дотримуючись етичних норм.

– Спеціаліст – визначає проблему у професійній області та вирішує її за допомогою перевірених методів. Під час роботи дотримується відповідних етичних норм.

– Магістр – незалежно за допомогою оригінальних засобів вирішує проблеми складної природи. Здатний планувати та реалізовувати завдання та вирішувати їх незалежно і професійно. Продуктивний у неочікуваних та складних ситуаціях; знає про правила найкращих практик з напрямку та знає, як їх застосовувати. Має експертні знання специфічних методів з напрямку, працює точно і ефективно, здатний пристосовувати навички і уміння та отримувати нові навички і уміння або практики у нових умовах, прагне пошуку нових та оригінальних методів вирішення проблем.

– Доктор філософії – незалежно, за допомогою оригінальних засобів, вирішує проблеми, здатний професійно планувати і вирішувати завдання, здатний діяти у складних та непередбачуваних ситуаціях в межах окремого контексту. Знає, як застосовувати правила кращих практик, має експертні знання специфічних для напрямку методів, працює точно і ефективно, здатний застосовувати уміння і навички, або розвивати нові уміння і навички у відповідь на нові вимоги і обставини, розвивати нове знання, методи дослідження і підходи.

### **Навички синтезу і аналізу:**

– Бакалавр – може незалежно аналізувати нові або абстрактні дані та/або ситуацію, використовуючи відповідні для напряму методи. За мінімальним керівництвом / наглядом може трансформувати абстрактні дані і поняття до поставленої задачі та розвивати нові шляхи вирішення проблеми.

– Спеціаліст – може незалежно аналізувати нові дані та / або ситуацію у межах та відповідно до методів, релевантних напряму підготовки.

– Магістр – з критичним підходом, може аналізувати неповні та/або суперечливі дані/сфери та ефективно представляти аналітичний звіт. З критичним підходом, може синтезувати інформацію інноваційно, використовувати найновіші дані з напряму.

– Доктор філософії – з критичним підходом може аналізувати повні та неповні суперечні дані. Може синтезувати нові підходи та підтримувати розробку нових методів за напрямом.

На підставі визначених критеріїв та показників необхідно визначити рівні сформованості професійної компетентності майбутніх екологів. Виділяють різні рівні сформованості професійної компетентності. Наприклад, на три рівні: вузький – передбачає сформованість необхідної операційної компетентності; достатній – сформованість операційних і ключових компетентностей (крім базової); широкий – сформованість операційних, ключових і базових компетентностей [6].

Для педагогів виділяють сім рівнів стану професійної компетентності: від найвищого – при якому фахівець постійно прагне до саморозвитку і творчості та реалізує ці прагнення, до найнижчого – внутрішньо закритого для професійного розвитку особистості, не володіння необхідними вміннями та небажання оволодіти ними.

Павлютенков Є. виділяє п'ять рівнів професійної компетентності, зокрема: репродуктивний (дуже низький), адаптивний (низький), локально-моделюючий (середній), системно-моделюючий (високий) та творчий (дуже високий) [7].

Рибалко Ю. В. [5] було розроблено три рівні сформованості професійної компетентності майбутнього еколога: високий, середній та низький. Низький рівень характеризується природоохоронною діяльністю в оптимальних умовах при застосуванні типових процедур (моніторингу, паспортизації, ОВНС, експертизи, аудиту), для яких характерно використання загальновідомих, раніше відпрацьованих операцій з використанням статистичної і теоретичної інформації. Середній рівень характеризується послідовною екологічною діяльністю з частковим плануванням екологічно орієнтованих рішень, яка потребує використання

значної кількості оперативних та інформаційних даних, екологічного та соціально-економічного моніторингу і моніторингу статистичних та теоретичних даних.

Згідно досліджень Пузир Т. М. для майбутніх екологів виділено такі рівні компетентностей (табл. 1.1).

Таблиця 1.1

**Критерії та рівні сформованості екологічної культури майбутніх техніків-екологів**

<i>Критерії</i>	<i>Рівні</i>			
	<i>Високий</i>	<i>Достатній</i>	<i>Середній</i>	<i>Початковий</i>
<i>Мотиваційний</i>	У студентів сформовані екологічні культура і компетентність, морально-екологічні якості особистості, необхідні для ефективної міжособистісної еколого-професійної взаємодії.	У студентів спостерігається ціннісне ставлення до майбутньої професії, усвідомлення її значущості для суспільства, позитивного ставлення до себе як майбутнього фахівця у природоохоронній сфері, готовність до професійного зростання та активної екологічної позиції.	У студентів виражено схильність до еколого-просвітницької діяльності, сформованість уявлення про діяльність у природоохоронній сфері, наявність мотивів до оволодіння майбутньою професією, подальшої професійної діяльності та досягнення професійної екологічної культури.	У студентів відсутні інтереси, еколого-орієнтовані установки щодо вивчення стану навколишнього середовища. Відсутнє прагнення до професійного зростання. Екологічна безграмотність та пасивність до гостроти екологічної ситуації, що склалася у їх життєвому середовищі.
<i>Аксіологічний</i>	Сформовані ціннісні екологічні орієнтації, стійкі моральні переконання, які полягають у здатності особистості орієнтуватися в світі охорони навколишнього природного середовища.	У студента складається уявлення про рівень власної відповідальності при вирішенні різних екологічних ситуацій, про потребу у самостійному набутті знань, умінь, навичок, важливість професійної компетентності.	Низький рівень сформованості ціннісних орієнтацій, часткове прагнення до професійного зростання.	Відсутнє усвідомлення цінності природи, її унікальності. Відсутні відчуття особистої причетності до розв'язання екологічних проблем довкілля.

<i>Когнітивний</i>	<p>Наявний високий рівень професійних та еколого-культурних знань, усвідомлена їхня значущість у еколого-культурній діяльності, проявляється постійна активність та творчість у навчально-пізнавальній діяльності та набутті професійного досвіду.</p>	<p>Виявляється самостійність у набутті екологічних знань, але при частковому стимулюванні з боку викладача. Пізнавальна діяльність спрямована на самоосвіту, у набутті професійного досвіду проявляється ініціатива, наявні можливості до проблемно-пошукової діяльності з метою набуття екологічної культури.</p>	<p>Поверхневі нестабільні екологічні знання, які дають можливість відтворення понятійно-категоріальної інформації про екологічні процеси, явища, об'єкти навколишнього середовища, їх властивості, методи, способи та засоби екологічної діагностики параметрів якості й безпеки довкілля.</p>	<p>Відсутня мотивація до накопичення екологічних знань, безініціативність, необізнаність щодо вирішення екологічних проблем. Майже відсутнє поняття про специфіку майбутньої професійної діяльності та екологічної культури.</p>
<i>Рефлексивний</i>	<p>Усвідомлення необхідності бути висококваліфікованим фахівцем з високим рівнем екологічної культури, особистої відповідальності за прийняті рішення і зроблені вчинки. Яскраво виражені такі якості, як прагматизм, готовність бути провідним і брати на себе відповідальність, наполегливість, бажання бути професійно реалізованим.</p>	<p>Є певне коло адаптивних здібностей і характеристик (самостійність, цілеспрямованість, різнобічність, екологічна ініціативність, товарицькість, доброзичливість). У студента починає складатися уявлення про себе і розуміння необхідності відповідати певним вимогам обраної професії.</p>	<p>У студентів екокультурний намір неясно виражено, професійні плани нестійкі. Слабо розвинена готовність бути ведучим, працювати у колективі, проявляти ініціативність. Слабо сформовані уявлення про себе, свої якості. Низький рівень самостійності, прояву активності.</p>	<p>Слабко розвинуті особисті якості, нездатність працювати за фахом, невпевненість у практичній екологічній діяльності, безініціативність, відсутня наполегливість в організації природоохоронної діяльності</p>



<i>Практичний</i>	Сформована програма дій на майбутнє, професійний життєвий план. Сформованість імперативів екологічно доцільної поведінки. Усвідомлення особистісної відповідальності за стан навколишнього середовища. Вміння прогнозувати наслідки своєї діяльності у довкіллі.	Вміння вирішувати екологічні завдання шляхом власного вибору методів. Добре сформовані комунікативні навички та вміння обирати доцільні шляхи подолання екологічної кризи.	Слабо сформовані професійні вміння, екологічна діяльність характеризується частковим плануванням екологічно спрямованих рішень. Обмеженість у реалізації екологічної діяльності, виникають розбіжності у намірах і діях.	Відсутні професійні вміння, відчуття власної неспроможності впливати на екологічну ситуацію. Невміння встановлювати причинно-наслідкові зв'язки при розв'язанні екологічних проблем.
-------------------	--	--	--	--

На відміну від екологічної культури, яка може мати і суспільний, і особистісний характер, екологічна компетентність стосується лише особистості. Вона розглядається як здатність особистості до ситуативної діяльності в побуті та природному оточенні, коли набуті екологічні знання, навички, досвід і цінності актуалізуються в умінні приймати рішення і виконувати адекватні дії, усвідомлюючи їх наслідки для довкілля. Педагоги розглядають екологічну компетентність як здатність особистості до ситуативної діяльності в побуті та природному оточенні, коли набуті екологічні знання, навички, досвід і цінності актуалізуються в умінні приймати рішення і виконувати адекватні дії, усвідомлюючи їх наслідки для довкілля. У дослідженні Титаренко Л. М. [8] визначено рівні сформованості екологічної компетентності студентів біологічних спеціальностей університетів: креативний, професійно-достатній, елементарний.

Креативний рівень екологічної компетентності характеризується: глибокими екологічними знаннями, зокрема, з екологічного права, екологічного менеджменту, сталого розвитку суспільства, регіональних екологічних проблем; потребою спілкування з природою, позитивним ставленням до неї, визнанням її універсальної цінності, непрагматичною мотивацією в спілкуванні з природою, усвідомленням необхідності і важливості природоохоронної діяльності; активною участю в охороні довкілля, вмінням здійснювати екологічний моніторинг та приймати природобезпечні рішення у професійній і побутовій діяльності, діяти на їх основі, природовідповідним і активно-природоохоронним типами поведінки;

усвідомленням особистої причетності до екологічних проблем, готовністю брати участь у їх розв'язанні та мінімізації власного впливу на довкілля, відповідальністю за наслідки власної діяльності.

Ознаки професійно-достатнього рівня екологічної компетентності: володіння екологічними знаннями в межах своєї освітньо-кваліфікаційної характеристики, про екологічні правові норми, основи екологічного менеджменту, сталий розвиток суспільства; невиражена потреба спілкування з природою, позитивне ставлення до природи, переважання непрагматичних мотивів у спілкуванні з нею, усвідомлення необхідності та важливості природоохоронної діяльності; участь в охороні довкілля в межах професійних завдань, вміння здійснювати екологічний моніторинг і діяти природобезпечно у своїй професійній діяльності, природовідповідний тип поведінки переважає; усвідомлення особистої причетності до виробничих екологічних проблем, готовність брати участь у їх розв'язанні та відповідати за екологічні наслідки власної професійної діяльності.

Елементарний рівень екологічної компетентності характеризують: фрагментарний характер екологічних знань, недостатня обізнаність з екологічного права, екологічного менеджменту, моніторингу та сталого розвитку суспільства; невиражена потреба у спілкуванні з природою, переважання прагматичного ставлення до природи і мотивів взаємодії з нею, низький рейтинг екологічних цінностей у ієрархії особистісних; ситуативне дотриманням правил природобезпечної поведінки, домінантний пасивно-агресивний тип поведінки, усвідомлення важливості проблеми збереження довкілля в межах професійної діяльності, неспроможність усвідомлення побутової діяльності як чинника впливу на довкілля, здійснення природо небезпечних дій і байдужість до аналогічної поведінки інших; невиражені готовність до вирішення екологічних проблем та відповідальність за наслідки власної професійної і побутової діяльності у довкіллі.

### **Практичне заняття № 1.**

#### **ТЕМА 1. Порівняльний аналіз компетентностей українських та закордонних студентів-екологів**

При аналізі навчальних програм підготовки бакалаврів-екологів в європейських університетах, Рідей Н. М. встановлено, що їх підготовка переважно 3-х (Вагенінгенський, Нідерланди; Болонський, Італія; Наук про життя, Чехія; Прикладних наук Деггендорфу; Гессенський, Німеччина; Гентський, Бельгія; Природничих ресурсів та прикладних наук про життя, Австрія) та 4-х (Барселонський, Іспанія; Варшавський політехнічний, Польща) річна, що відповідно становить 180 та 240 ECTS, магістрів 2-х річна

(Гентський, Бельгія; Гессенський, Німеччина; Копенгагенський, Данія; Сільськогосподарських наук, Швеція; Болонський, Італія; Барселонський, Іспанія; Наук про життя, Чехія) і дорівнює 120 ECTS [17].

В університетах Великої Британії, Північної Ірландії 3-х (Ланкастерський, Лідський, Ексетерський, Оксфорд Брукс, Англія) та 4-х (Лімерікський, Ірландія; Стірлінгський, Шотландія) річні бакалаврські програми, які відповідно складають 360 та 480 CATS і здобуття ступеня магістра передбачає 180-240 кредитів (1 CATS дорівнює 2 ECTS). Програми підготовки бакалаврів в університетах США становлять 4 роки і складають по 120 кредит-годин кожна, магістрів 2 роки – 30 USCS (Делаверський, Вермонтський, Колорадський, Айовський, Луїзіанський). На відміну від перерахованих кредитних систем USCS не перераховується на ECTS, оскільки є акумулюючою і розробляється окремо для кожного закладу (щотижневі 50-ти хв. заняття за семестр, що об'єднують 1-у – лекцій, 2-і – практичних, 3-и години лабораторних занять і домашньої підготовки, курсових робіт, складання іспитів, заліків) та є внутрішньою системою в США.

Рідей Н. М. повідомляє, що особливістю підготовки екологів у різних країнах є широкий вибір напрямів та спеціалізацій, наявність яких пояснюється актуальними екологічними проблемами конкретного регіону світу. Найпоширеніші навчальні бакалаврські програми – «Екологія», «Вчення про довкілля», «Менеджмент природоохоронної діяльності», «Сталий розвиток» та «Екологічно безпечні технології». Навчальні заклади пропонують магістерські програми, орієнтовані на управління природоохоронною діяльністю та екологічний менеджмент – «Санітарія навколишнього середовища», «Оцінка стану навколишнього середовища та екологічний менеджмент», «Менеджмент природних ресурсів», «Вчення про довкілля», що спонукає до формування вмінь аналізу стану навколишнього середовища, розуміння ландшафтного планування, екологічного проектування та застосування сучасних методів екологічних досліджень [17].

У Європі магістерські програми міжуніверситетських об'єднань і консорціумів покликані сприяти розвитку та інтернаціоналізації екологічної освіти – IMRD) (Міжнародна магістерська програма сталого розвитку сільських територій) [22] та EnvEuro (Європейська міжнародна магістерська програма охорони навколишнього середовища) [21]. Перша спеціалізується на підготовці магістрів, здатних до інноваційної екологічної діяльності у забезпеченні сталого розвитку сільських територій. Друга готує магістрів наук з охорони навколишнього середовища. По закінченню програми вони отримують диплом одразу декількох університетів. Загалом, програми

сфокусовані на нерозривні взаємозв'язки між використанням природних ресурсів і якістю навколишнього середовища та життя людини, спрямовані на формування аналітичних і практичних умінь, навичок зі сталого розвитку.

Отже, в той час як в Європі у підготовці екологів переважають програми, пов'язані з управлінням природоохоронною діяльністю, американські програми підготовки магістрів-екологів акцентують увагу на класичній екології, як системі біологічних знань та урбоекології. Програми створені для студентів, зацікавлених у вивченні та дослідженні механізмів взаємозв'язку екологічних і соціально-економічних процесів, їх розвитку з часом та моделювання і прогнозування у майбутньому [17].

У США останні 30 років ведеться інтенсивна робота зі створення нових та вдосконалення вже існуючих програм екологічної освіти. Американський педагог Джеймс Олдріч підкреслює, що система освіти в галузі екології повинна сприяти фундаментальному перегляду вихідних позицій, із яких сучасне суспільство підходить до вивчення та вирішення проблем, що постають перед ним [18].

Роберт Кук, який вивчає проблеми впровадження екологічного компонента в програми професійної підготовки студентів, узагальнює у своїх роботах досвід американських педагогів із даного питання. Він підкреслює, що для американських навчальних програм з екології в цілому характерний облік чотирьох основних факторів, а саме: засвоєння базових дисциплін; інтеграція тем, що вивчаються, аж до міждисциплінарного навчання; першочергова увага до проблем, пов'язаних із різними аспектами навколишнього середовища; активна участь студентів у створенні практичних проектів місцевого та регіонального значення [16, 20]. З урахуванням сучасних світових вимог щодо охорони природи й тенденцій розвитку педагогічної науки і практики розроблена Концепція екологічної освіти в Україні (2002 р.) [15]. Нею передбачається створення високоефективної системи підготовки громадян для вирішення екологічних проблем у країні, її основоположна ідея полягає у формуванні екологічної культури особистості і суспільства загалом. У Концепції стверджується, що підготовка громадян із високим рівнем екологічних знань, екологічної свідомості і культури повинна стати одним із головних важелів у вирішенні надзвичайно гострих екологічних і соціально- економічних проблем в Україні [15, 16].

Згідно з державними вимогами України до бакалавра екології він повинен бути професіоналом широкого профілю, об'єктом діяльності якого є навколишнє середовище і його компоненти.

За Добровольським В. В. [14] бакалавр екології має бути наділений такими групами компетенцій:

– експертні – брати участь у проведенні екологічних експертиз; координувати дії вузькопрофільних фахівців; організувати роботу комісій комплексного призначення та ін.;

– прогностичні – брати участь у моделюванні екологічних систем; організувати виконання прогностичного моделювання, координувати дію фахівців під час ліквідації наслідків аварій; виконувати аналіз стану довкілля; брати участь у розробці методик оптимізації природокористування;

– контрольні – виконувати лабораторний аналіз хімічних, фізичних і біологічних показників природних і штучних об'єктів, розробляти плани проведення контрольних перевірок; брати участь у проведенні контрольних перевірок стану довкілля територій, акваторій, підприємств тощо; брати участь у заходах по контролю за виконанням екологічного законодавства, природоохоронних програм і планів;

– інженерні – виконувати розрахунки розсіювання забруднень у природному середовищі; виконувати в проектах розділ ОВНС; розробляти заяву про екологічні наслідки діяльності; брати участь у розробці карт-схем територій, підприємств тощо; брати участь в еколого-економічному обґрунтуванні розміщення і використання виробничих відходів;

– управлінські – організувати роботу групи підлеглих; обґрунтовувати схему управління природоохоронною роботою на підприємстві; здійснювати координацію дій громадських природоохоронних організацій; проводити аналіз професійного рівня кадрів та сприяти його підвищенню; брати участь у розширенні міжрегіональної і міжнародної природоохоронної діяльності; сприяти співпраці з науковцями і брати участь у розробці екологічних програм, планів і проектів; приймати відповідальні рішення;

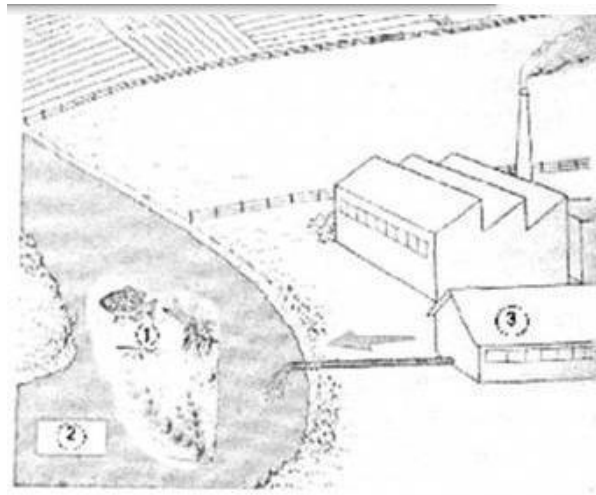
– технічні – володіти сучасною комп'ютерною технікою, координувати роботу по створенню та використанню банків екологічної інформації; виконувати розрахунки розмірів збитків, платні, штрафів, нормативів гранично допустимих викидів (ГДВ) і гранично допустимих скидів (ГДС) та таке інше; координувати роботу по створенню програм та планів; організувати надходження, збереження та аналіз якості документації природоохоронного призначення; обробляти, аналізувати професійну інформацію.

– навчально-виховні – проводити заняття по підвищенню екологічних знань і брати участь у заходах по підвищенню екологічної культури і свідомості, по формуванню екологічного світогляду; організувати масові

та індивідуальні природоохоронні заходи (посадку дерев, проведення конкурсу, очистку території та акваторії тощо).

Перелічені функції та види робіт, що свідчать про універсальність професії еколога, не можуть вичерпати всіх можливих робочих ситуацій і завдань, до виконання яких повинен бути готовий бакалавр екології.

Які вміння повинні забезпечити знання та навички бакалавра екології, Добровольський В. В. показує на конкретному прикладі дослідження екосистеми водного басейну. На рис. 1.1 показана спрощена схема екосистеми водного басейну [14].



**Рис. 1.1. Схема екосистеми водного басейну**

Для еколога – це комплексний об'єкт, щодо якого треба приймати рішення місцевого рівня при розгляді різних практичних задач (рис. 1.2).



**Рис. 1.2. Класифікація практичних екологічних задач**

Як зазначає Добровольський В. В., це комплекс таких задач:  
Задача № 1 – оцінити стан екосистеми в певний час.

Задача № 2 – розробити прогноз стану екосистеми на декілька років при стаціонарному (незмінному, постійному) режимі роботи забруднювача;

Задача № 3 – дати експертну оцінку пропозиції про збільшення виробничої потужності підприємства – джерела скиду забруднень.

Задача № 4 – дати експертну оцінку пропозиції про використання водного басейну для збільшення біопродуктивності за рахунок штучного зариблення.

Задача № 5 – обґрунтувати значення припустимого скиду забруднювача у воду і видати підприємству дозвіл на ГДС.

Задача № 6 – розробити систему звіту і контролю за діяльністю підприємства-забруднювача.

Для вирішення всіх перелічених задач потрібні експериментальні дані з усіх складових екосистеми, які можуть бути у відповідних галузевих органів контролю. Якщо екосистема неконтрольована (що найбільш вірогідно при сучасному стані контролю навколишнього середовища), то перша робота еколога – організувати необхідні виміри одноразово чи у вигляді комплексного моніторингу.

Завдання еколога – обґрунтувати обсяг і порядок проведення експерименту, виходячи з умови отримання комплексної інформації при урахуванні наявного матеріалу (літературного, відомчого, особистого). Тобто розробка завдання на експеримент повинна виконуватись після проведеного пошуку наявної інформації як по конкретній системі, так і більш загального характеру.

Далі екологу необхідно наявний матеріал обробити і представити у вигляді характеристик.

Екологічні характеристики водного басейну відображають залежність показників якості води (Я) (кількість розчиненого кисню, забрудненість, солоність тощо) від впливових факторів

$$\begin{aligned} Y_1 &= f_1(x, y, z, \tau, v, d, \rho, c, Z, O); \\ Y_2 &= f_2(x, y, z, \tau, v, d, \rho, c, Z, O); \\ &\dots \\ Y_m &= f_m(x, y, z, \tau, v, d, \rho, c, Z, O). \end{aligned} \tag{1}$$

де  $x, y, z$  – координати місця знаходження у водному середовищі;  $\tau$  – час;  $v$  – швидкість руху води;  $d, \rho, c$  – розмір частки, густина і стійкість

(розчинність) забруднювальної речовини;  $Z$  – скид забруднюючої речовини;  $O$  – самоочисна спроможність водного басейну.

Біологічні характеристики риби показують залежність її властивостей  $B$  (маси, розмірів, інтенсивності розмноження та інше) від умов проживання.

$$\begin{aligned}
 V_1 &= f_1(Y_1, Y_2, \dots, Y_m, K, t); \\
 V_2 &= f_2(Y_1, Y_2, \dots, Y_m, K, t); \\
 &\dots \\
 V_n &= f_n(Y_1, Y_2, \dots, Y_m, K, t),
 \end{aligned}
 \tag{2}$$

де  $K$  – кількість рибного корму;  $t$  – температура води.

Екологічні характеристики підприємства – джерела забруднення, що скидає у воду рідину, яка має  $z$  шкідливих речовин,

$$\begin{aligned}
 Z_1 &= f_1(T, \Phi, P); \\
 Z_2 &= f_2(T, \Phi, P); \\
 &\dots \\
 Z_z &= f_z(T, \Phi, P),
 \end{aligned}
 \tag{3}$$

де  $T$  – технологічно-конструктивні особливості виробництва;  $\Phi$  – фактори зовнішнього впливу (якість сировини, сорт палива та таке інше);  $P$  – режим експлуатації підприємства.

Представлена система залежностей (1)-(3) враховує вплив головних видимих факторів. Є більш завуальовані залежності, наприклад, вплив кількості накопичених забруднень на самоочисну спроможність водного басейну, вплив кількості риби в басейні, залежність руху води від профілю дна басейну та водної рослинності тощо.

Наявність характеристик складових дозволяє приступити до поставлених задач з екосистеми водного басейну.

Рішення задачі № 1, яка є експертною і контрольною, зводиться до знаходження в місцях концентрацій риби значень показників якостей води  $Y$  при постійних значеннях скиду  $Z$ . В системі рівнянь (3) значення  $T$ ,  $\Phi$  і  $P$  приймаються постійними. В системі (1) час  $t$  не враховується, значення  $d$ ,  $p$ ,  $c$ ,  $Z$  і  $O$  приймаються постійними відповідно до режиму експлуатації підприємства  $P$ , рух води  $v$  призначається як найбільш вірогідний. Картина буде тим точнішою, чим більшу кількість місць (тобто сполучень  $(x, y, z)$  ми врахуємо. Нормальним буде стан екосистеми, коли в місцях знаходження риби максимальна концентрація забруднювачів у воді не впливає негативно на властивість риби  $V$  або не перевищить значення припустимої концентрації

$$Y_1 \leq \text{ГДК}_1; Y_2 \leq \text{ГДК}_2; \dots; Y_m \leq \text{ГДК}_m.
 \tag{4}$$

У випадку, коли умова (4) по якомусь із забруднювачів не виконується, треба приймати рішення про зміну в екосистемі. Реально це можливо за рахунок зміни режиму роботи підприємства або ізоляції від риби ділянок



водного басейну з недопустимою концентрацією забруднювача. Найбільш вірогідно, що такі ділянки будуть у місці скиду забруднень або в застійних зонах басейну.

Для вирішення прогнозної задачі № 2 необхідно в характеристиках враховувати вплив часу  $t$ , що очевидно для системи (1). В системі (2) вплив часу враховується через значення  $Y$ , а в системі (1) буде подвійний вплив часу – прямий через  $t$  і завуальований через  $Z$ , що вимагає використання методу ітерацій. Розрахування залежностей біологічних характеристик риби від часу (вони називаються динамічними біологічними характеристиками) ведеться лише в місцях найбільшої концентрації забруднювача.

Математичне моделювання ведеться для різних сценаріїв – за різних природних умов, що впливають як на рух води, так і на її самовідновлювальну спроможність, за різних кормових умов та ін. Для кожного сценарію по кожному показнику екологічної системи будуються залежності від часу, що дає можливість прогнозувати стан системи (рис. 1.3).

Задачі № 3 і № 4 теж належать до прогнозних і потребують математичного моделювання за відповідних умов.

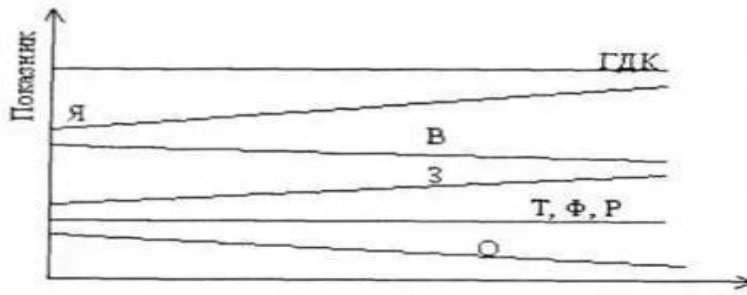
Задача № 5 є інженерно-управлінською і вирішується аналогічно задачі № 1. Значення ГДС для кожної шкідливої речовини повинно бути меншим (або, у крайньому випадку, рівним) величини:

$$ГДС_1 \leq ГДК_1/R_1; ГДС_2 \leq ГДК_2/R_2; \dots; ГДС_n \leq ГДК_n/R_n$$

де  $R$  – передаточна функція (коефіцієнт розбавлення), яка визначається по системі (1) за умов, прийнятих при вирішенні задачі № 1.

Значення  $R$  залежить від координат  $(x, y, z)$  місцезнаходження риби. Якщо риба є в місці скиду забруднювачів (яке приймається за початок координат  $(x = 0; y = 0; z = 0)$ ), то значення  $R = 1$  і величини ГДС для підприємства призначаються рівними або меншими ГДК. На всіх інших ділянках водного басейну внаслідок умови  $(x > 0; y > 0; z > 0)$  вираховане значення  $R > 1$  і концентрація шкідливих речовин буде меншою за призначену у місці скиду.

У випадку, коли риба відділена від місця скиду забруднювачів на відстані  $L(x_0; y_0; z_0)$ , то при розрахунках ГДС значення  $R = 1$  треба приймати не в початку координат, а в точці  $(x_L; y_L; z_L)$ . У місці скиду концентрація речовини буде перевищувати значення ГДК.

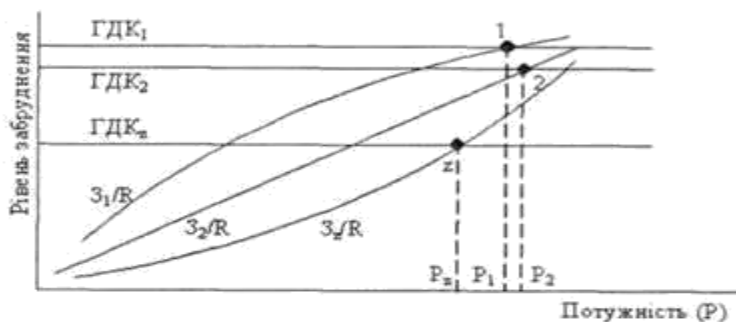


**Рис. 1.3. Результати прогнозного моделювання**

У зв'язку з тим, що величина фактичного скиду  $З$  залежить від режиму експлуатації по-різному для різних забруднювачів, при призначенні ГДК важливою є операція суміщення екологічних характеристик підприємства з лініями ГДК. Як видно з рис. 1.4, забруднювач № $z$  обмежує можливу потужність підприємства, бо забруднювач № 1 при  $P - P_z$  іще трохи, а забруднювач № 2 - значно не досягають відповідних значень ГДК. Криві  $З/R$  побудовані при відповідних значеннях  $R$ , яке вираховуване в точці, що прийнята критичною для знаходження риби.

У випадку, коли обмеження буде призначено не за умови  $ГДС/R = ГДК$ , а за умови  $ГДС/R < ГДК$ , то горизонтальні лінії на рис. 1.4 треба розташувати нижче і обмеження діяльності підприємства буде при меншій потужності і не по викиду №  $z$ , а по № 1.

Задача № 6 відноситься до технічних з використанням матеріалів контрольних і управлінських заходів, які розглянуті в попередніх прикладах. При розробці системи треба враховувати стандартні вимоги, реальні можливості, рівень небезпечності підприємства та інші фактори.

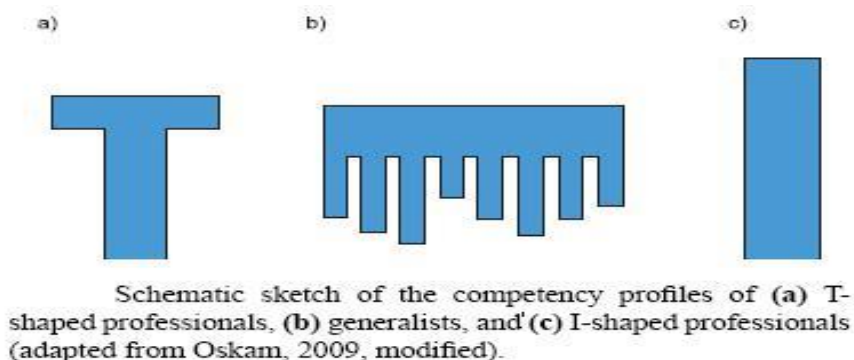


**Рис. 1.4. Вплив потужності підприємства на забруднення води**

Наведені задачі показують, що навіть невелика екологічна система внаслідок багаточисельних складних взаємозв'язків між складовими являє собою серйозну наукову і практичну проблему, для вирішення якої українському фахівцю-екологу потрібні ґрунтовні знання з багатьох наук, практичні навички та уміння.

Протилежний підхід щодо набору компетентностей еколога демонструють європейські науковці. S. Uhlenbrook та E. de Jong також наводять приклад вирішення проблеми для водного середовища, але при цьому наголошують: складність проблем, пов'язаних із водними ресурсами, унеможливує для однієї людини уособлювати всі необхідні компетенції, щоб зрозуміти всі аспекти проблеми і розробити відповідні рішення. Ці автори пропонують для того, щоб все-таки домогтися успішного управління водними ресурсами, необхідно створювати команду фахівців [27]. Команда повинна складатися з людей із різними спеціалізованими компетенціями. Наприклад, проблема планування річкового басейну потребує послуг - гідролога, для оцінки фізичного стану водних ресурсів і її зміну їх в просторі і часі відповідно до чинної і майбутніх ситуацій, - лімнолога, для інтерпретації та передбачення факторів, що визначають здоровий стан річок і озер, - гідравлічного інженера, для оцінки існуючих і запроєктованих гідротехнічних споруд, - земельного фахівця, для оцінки існуючого стану землекористування та оцінки можливих шляхів розвитку у майбутньому, - водного економіста, наприклад, для вивчення економічних наслідків запропонованої політики, і - експерта з управління водними ресурсами, для оцінки існуючих питань і консультування по інституційних механізмах, пов'язаних із водним сектором у досліджуваній області.

Отже, все більше і більше роботи повинно здійснюватись в міждисциплінарних командах. Для успішної роботи в міждисциплінарній команді S. Uhlenbrook та E. de Jong пропонують T-подібний профіль (на прикладі компетенцій професіоналів в галузі водних ресурсів) [27]. Вони вказують, що недостатньо бути кимось, хто знає трохи про все. Для вирішення глобальних екологічних проблем та змін, необхідно застосовувати T-подібний профіль компетенцій випускників (рис. 1.5, а).



**Рис. 1.5. Схематичне зображення профілів компетентності (а) Т-подібної форми професіоналів, (б) – загальні знання, (с) І-подібної форму професіоналів (за Oskam, 2009, із змінами [26]).**

Вертикальна Т означає тверде знання однієї дисципліни, наприклад такої як гідротехніка, гідрологія, водна екологія, економіка, гідрохімія, мікробіологія, інформатика, гідроспороди, екологічна політика та право, агрономія і т.д. (в основному знання і когнітивна компетентність). Проте, це недостатньо для ефективного професіонала. Горизонтальна смуга над Т означає, з одного боку, знання і когнітивні компетентності поза власної дисципліни, і з іншого боку формування особистісних цінностей (етичних компетенцій) [19]. Сюди відноситься також базове розуміння суміжних дисциплін і інших професійних знань і навичок у таких областях, які взаємодоповнюють один одного (підприємництво, управління проектами, лідерство, навички ведення переговорів, вирішення конфліктів) [24 - 26]. Маючи відповідне поєднання усіх цих компетенцій (що досягається, як правило, за рахунок доповнення один одним команди учасників) можна вирішувати проблему комплексно, аналізувати кілька компонентів, та синтезувати цілісну картину.

Рис. 1.5, b характеризує універсала з деяких дисциплін (знання кожної поверхневе, в тій чи іншій мірі), відсутнє поглиблене розуміння однієї дисципліни. Такий профіль може бути запропонований для певних регіонів, де досвід, пов'язаний із управлінням водними ресурсами є дуже низьким, освіта у цій галузі знаходиться на початковій стадії. Прикладами можуть бути фаза налагодження спільної магістерської програми в IWRM в найменш розвинених країнах як, наприклад, програми the WaterNet у Південній Африці [23] або програма WREM у Руанді (Національний університет Руанди) [27].

Профіль фахівця ("I-подібний" профіль, Рис. 1.5, c) переважно монодисциплінарного характеру, досить актуальний і широко застосовується в університетах усього світу.

Отже, фахівці Т-подібного профілю зможуть досліджувати ідеї творчого та комплексного вирішення водних проблем з різних точок зору.

Усі рівні університетських програм повинні наближуватись до Т-подібної форми. S. Uhlenbrook та E. de Jong був зроблений висновок про те, що програма бакалавра повинна мати ширшу базу з багатьма предметами (широка горизонтальна лінія з короткою вертикальною Т), програма другого ступеня (зазвичай програма MSc – магістр) повинна мати поглибленіший спеціалізований профіль компетенції (довша вертикальна лінія Т, але лише декілька ліній по горизонталі). Те ж саме пропонується і для post-MSc освіти (докторська програма), що включає в себе надзвичайно просунуте і спеціалізоване навчання і, головним чином, здійснення досліджень, але також повинно включати в себе розробку інших навичок і умінь

(горизонтальна лінія), що мають важливе значення для майбутнього професійного розвитку студента [27].

### **Контрольні питання за розділом 1**

1. Професійну компетентність розглядають як рівень володіння знаннями, вміннями та нормативами, необхідними для виконання професійних обов'язків, а також як реальну професійну діяльність відповідно до еталонів і норм суспільства. У чому тоді суть і які принципи формування екологічних компетентностей?

2. На відміну від екологічної культури, яка може мати і суспільний, і особистісний характер, екологічна компетентність стосується лише особистості. Проаналізуйте, які існують вимоги до визначення рівнів екологічних компетентностей студентів ВНЗ.

3. Як формуються моделі екологічної компетентності студентів ВНЗ різного фахового спрямування?

## **Розділ 2. Оцінювання компетентностей студентів**

### **Тема 1. Визначення критеріїв і методики оцінювання рівнів сформованості компетентностей студентів екологічних спеціальностей**

Окрім дослідження основних компонентів екологічної компетентності та їхнього змісту, важливою практичною проблемою є *розробка діагностичного інструментарію для оцінки рівня її сформованості*. У науково-педагогічній літературі приділяється значна увага проблемі педагогічної діагностики рівня сформованості екологічної компетентності [9-11]. Різні автори пропонують свої шкали оцінювання, які містять від трьох до шести ступенів. Одні обґрунтовують рівні високий (творчо відбудовчий), середній (зберігаючий) і низький (пасивний). Інші встановлюють шість рівнів екологічної компетентності: предметний (вихідний), відсторонений, наслідковий, предметно-наслідковий, абстрагований, теоретичний. Звертається увага на такі рівні сформованості екологічної компетентності: високий, достатній, середній, низький. Розроблено шкалу сформованості екологічної компетентності, яка включає репродуктивний, репродуктивно-операційний, аналітично-синтетичний і творчий рівні, можливе оцінювання за такими критеріями – відтворюючий (творчий), перетворюючий (продуктивний) і пошуковий (інноваційний). Висновок щодо сформованості екологічної компетентності на певному рівні можна робити за такими критеріями:

1) *пошуковий рівень* екологічної компетентності характеризується глибокими екологічними знаннями, зокрема, з екологічного права та менеджменту, сталого розвитку суспільства, регіональних екологічних проблем; потребою спілкування з природою, позитивним ставленням до неї, визнанням її універсальної цінності, непрагматичною мотивацією в спілкуванні з природою, усвідомленням необхідності і важливості природоохоронної діяльності; активною участю в охороні довкілля, вмінням здійснювати екологічний моніторинг та приймати природобезпечні рішення у професійній і побутовій діяльності, діяти на їх основі, згідно з природовідповідним і активно-природоохоронним типами поведінки; усвідомленням особистої причетності до екологічних проблем, готовністю брати участь у їх вирішенні та мінімізації власного впливу на довкілля, відповідальністю за наслідки власної діяльності;

2) критеріями сформованості *професійно-достатнього рівня* екологічної компетентності є: володіння екологічними знаннями в межах своєї освітньо-кваліфікаційної характеристики, про екологічні правові норми, основи екологічного менеджменту, сталий розвиток суспільства; позитивне ставлення до природи, переважання непрагматичних мотивів у спілкуванні з нею, усвідомлення необхідності та важливості природоохоронної діяльності; участь в охороні довкілля в межах професійних завдань, вміння здійснювати екологічний моніторинг і діяти природобезпечно у своїй професійній діяльності, домінування природовідповідного типу поведінки; усвідомлення особистої причетності до виробничих екологічних проблем, готовність брати участь у їх вирішенні та відповідати за екологічні наслідки своєї професійної діяльності;

3) *репродуктивний рівень* екологічної компетентності характеризують: фрагментарний характер екологічних знань, недостатня обізнаність з екологічного права та менеджменту, моніторингу та сталого розвитку суспільства; невиражена потреба у спілкуванні з природою, переважання прагматичного ставлення до природи і мотивів взаємодії з нею, низький рейтинг екологічних цінностей у ієрархії особистісних; ситуативне дотриманням правил природобезпечної поведінки, домінуючий пасивно-агресивний тип поведінки, усвідомлення важливості проблеми збереження довкілля в межах професійної діяльності, неспроможність усвідомлення побутової діяльності як чинника впливу на довкілля, здійснення природонебезпечних дій і байдужість до аналогічної поведінки інших; невиражені готовність до вирішення екологічних проблем і відповідальність за наслідки власної професійної і побутової діяльності в довкіллі.

Для побудови повної системи оцінки якості освіти виділяють і показники сформованості ключових компетентностей на кожному освітньому рівні. Критерій – це ознака, на основі якої виставляється оцінка – фактичний запас знань з предмету, темп зростання засвоювання знань і сформованих умінь, легкість засвоєння матеріалу, мотивація діяльності і досягнуті результати, працездатність. Як індикатори сформованості компетентностей, тобто, інструментарій, за допомогою якого вимірюється ознака, використовують оцінювання за бальною шкалою, анкетування і тестування, аналіз статистичних даних щодо збереження контингенту студентів і їх працевлаштування. Наприклад, для діагностики комунікаційних компетентностей пропонуються такі засоби: тест «Виявлення і оцінювання комунікаційних та організаторських здібностей», тест «Міжособистісна діагностика стилю взаємодії», тест «Рівень конфліктності особистості», для оцінювання лідерських якостей: тест «Життя, яке вибирають», тест «Хто я: ведучий чи відомий», самооцінка лідерських якостей. Для діагностики креативності: педагогічне спостереження, моніторинг, діагностика творчих здібностей [12].

Оцінювання компетентності являє собою безперервний процес постійно накопичення знань, навичок і т.д. Оцінювання компетентності – приводиться як поступові зміни від конкретного набору загальних і фахових умінь, які допомагають зацікавленим сторонам у прийнятті обґрунтованих рішень, до конкретних результатів. Оцінюються компетентності фахівців з екології на основі продемонстрованих досягнутих результатів. У центрі уваги оцінювання компетентності – реальні навички і знання, що демонструє студент. Метою оцінювання компетентності є підтвердження, що атестована особа має компетенцію, хоча і не обов'язково означає, що дане уміння може бути застосоване до конкретного завдання (додаток 2).

Цей процес починається, коли атестована особа робить самооцінку своєї компетенції шляхом збору даних про продуктивність на основі компетентності. Виявлення потреб в удосконаленні певної компетенції має важливе значення, і застосовується для розвитку і аналізу програми навчання. Виходячи з необхідних навичок і знань, навчання може бути в двох формах – теоретичне і практичне (наприклад, на виробництві). Після завершення періоду навчання, студент оцінюється, щоб з'ясувати, чи зріс рівень компетентності. Оцінювання компетенції забезпечить підвищення продуктивності, а базові компетентності використовуються для планування наступних.

Об'єктивна оцінка компетентності фахівця як з точки зору знання предмета, так і ділових якостей є складним завданням. На практиці часто

використовується суб'єктивний підхід, в основі якого знаходиться оцінювання за індивідуальними критеріями, що часто є підставою для поширення так званих «подвійних стандартів». Практикується також оцінювання за статистичними критеріями, що істотно залежить від випадкового складу груп, що екзаменуються.

Під час діагностики рівня сформованості компетентностей виділяють такі етапи – на першому оцінка здійснюється викладачем й обговорюється зі студентами. На другому – паралельно з оцінкою викладача, відбувається самооцінка студентом своїх умінь і соціально-значимої діяльності. При цьому результати оцінювання викладача і студента між собою. На третій стадії – оцінювання і взаємооцінювання проводиться самими студентами. Викладач при цьому виступає не стільки як контролюючий суб'єкт пізнання, а як координатор і консультант оціночної діяльності студентів. Запропонована технологія дозволяє студентам не тільки осмислити освітні результати, а й оцінити соціально-особистісний ріст, ступінь сформованості ключових екологічних компетентностей, намітити шляхи подальшого розвитку.

У ВНЗ визначення ступеню відповідності встановленим вимогам до компетентності здійснюється в кілька етапів:

1 – експертиза особистої справи й оцінювання відповідності базової освіти, загального рівня знань і практичних навичок у даній області;

2 – перевірка відповідності рівня сформованості компетентностей встановленим вимогам;

3 – кваліфікаційний іспит.



Основні форми оцінювання компетентності є структурованим орієнтиром, який може бути використаний для оцінки екологічної компетентності студента, оцінювання їх і внесення додаткові пропозиції щодо поліпшення якості освіти.

***Методи оцінювання екологічних компетентностей:***

- письмові та усні тести;
- демонстрація навичок в умовах практичної роботи;
- результати проміжної та підсумкової атестації студента.

Викладачі повинні мати перелік ключових екологічних компетенцій певної виробничої галузі, знати принципи і етапи їх формування та оцінювання. Наприклад, за результатами опитування заповнюється так звана «карта» конкретної компетентності та оцінюється потенціал ефективності роботи фахівця. Повстає питання використання спеціальних оціночних програм, які передбачають успішні: демонстрацію компетентності, завершення вивчення навчальних дисциплін і проходження тестів [14].

Аналіз компетенцій і компетентностей студентів, що здобувають екологічну освіту має вирішальне значення для успіху у робочому середовищі, позитивного вирішення кінцевої мети екологічної діяльності. Одна з очевидних переваг ретельного аналізу компетентності є те, що здібності студента будуть реально оцінені, і він буде рекомендований для виконання конкретних обов'язків. Ще однією перевагою є забезпечення високої якості освіти. Відчуття студентом того, що він має певний рівень компетенції і кваліфікації спонукатиме його до самоосвіти.

Нездатність пройти через процес аналізу компетентності призводитиме до низької якості і роботи. Для діагностування рівня екологічних компетентностей, необхідно визначити модель компетенцій, що класифікує, які основні навички необхідні, щоб бути успішним у тій чи іншій позиції.

Є кілька способів, щоб оцінити рівень кваліфікацію компетентності. Компетентність може бути оцінена за допомогою шкали компетентності і балів за різними критеріями. Цей тип оцінювання варіюється залежно від галузі (наприклад, екологія біологічних систем, агроекологія, екологія гідробіонтів, екологічний туризм, технології захисту навколишнього середовища і т. ін.), стратегії діяльності (наприклад, інспектування, природоохоронні заходи, екологічний аудит, економіка природокористування) і навчальної дисципліни. Оцінювання компетенцій може бути з використанням певних ступенів.

Приклад оцінюваних компетентностей у звичайних нескладних ситуаціях вирішення екологічної проблеми:

– Адаптивність: створення коригування стилю поведінки або способу досягнення мети відповідно до потреб ситуації.

– Здатність позитивно приймати зміни і має прагнення до нових способів роботи.

– Увага до деталей: повна увага до кожного завдання в проекті, забезпечуючи тим самим належне планування і організацію тимчасових і фінансових витрат ефективно.

– Самоконтроль: виконання всіх обов'язків належним чином і ефективно.

– Співпраця у колективі.

– Безперервне навчання.

– Здатність приймати рішення мудро і авторитетно, шляхом ретельного аналізу наявних альтернатив.

– Цілеспрямованість на результат: з прагненням до постійного вдосконалення, підвищення якості навичок.

– Ініціативність – готовність робити більше, ніж потрібно в описі завдання.

– Інші параметри включають в себе інновації, розуміння, планування і організованість, професіоналізм, лідерські компетенції включають вміння управління конфліктами, впливовість, харизматичність і лідерство у команді.

З точки зору вимірювання, ідентифікації та оцінювання екологічних компетентностей викладачі вузів стикаються з такими проблемами, як:

– значення, застосовність і результат компетентності;

– критерії вимірювання компетентності;

– ключова оцінка компетентності;

– ефективне виконання оцінювання компетентності;

– процес, коли оцінювання компетентності використовується і студентом для самоаналізу і викладачем для підвищення якості освітнього процесу.

Одним із простих шляхів вирішення даного аспекту завдань є розроблення викладачем і заповнення студентом так званої **анкети** – «Форми компетентності». Дана форма містить питання, відповіді на які дозволяють в визначити рівень сформованості компетенції. Іноді можна організувати тестування серед студентів щодо важливості певної компетентності.

**Рівень компетентності** відображає широкий спектр рівнів здібностей і ранжується їх зростання від «фундаментального» до «експерта». У той час як показники компетентності використовуються в оцінюванні ефективності, рівні компетентності описують, що саме вимагається для виконання

конкретної роботи. Різна робота вимагає різних рівнів кваліфікації. Не всі робочі місця вимагають найвищого рівня компетентності чи всіх навичок. Рівні компетентності допомагають визначити ключові компетенції, які є найбільш важливі для даної позиції. Рівні компетентності використовуються під час планування подальшої освіти.

Один із способів перевірки компетентності: шляхом **спостереження**. Коли ми говоримо про спостереження, звичайно ж, ми не можемо зробити це без використання будь-якого інструменту або заходу. Перед створенням інструменту оцінювання, необхідно обов'язково визначити, яку саме компетентність потрібно оцінювати.

**Метод тестування для оцінювання компетентності.** Тестування – є одним із основних і найбільш поширених способів оцінювання компетентностей. Перший крок для тестування полягає у визначенні основного переліку компетентностей. Викладач також повинен визначити конкретні компетенції, необхідні для кожної сфери діяльності у галузі екології. Існують різні типи **тестових** випробувань. Найпростіший спосіб тестування загальних (наприклад, поведінкової) компетентностей – так зване «Yes-No Scorecard». Це дуже простий контрольний перелік певних компетенцій з варіантами відповіді «Так» або «Ні». Ця система показників дуже проста у використанні, але її недоліком є неможливість оцінити ступінь розвитку атестованої особи. Інший спосіб оцінювання компетентності – Proficiency Scale. Це найбільш широко використовувана система показників, яка включає в себе поділ компетентностей на різні рівні; з кожним більш високим рівнем зростають вимоги до знань, навичок і т.д.

Тестування компетентності передбачає також такі категорії, як співбесіда, групові дискусії та індивідуальні оцінки. Є кілька видів співбесід, що використовуються в тестуванні компетентності. Найбільш поширена, коли студент демонструє ключовий навик, що буде використаний у ситуативному прикладі. Інша форма співбесіди, коли студент зустрічається з декількома особами, і вони по черзі задають питання.

Групові дискусії використовуються, щоб оцінити, як студент вміє організувати роботу, розставити пріоритети і реагувати на кожну задачу. Група роліві ігри також використовується у формі, коли група людей розігрує ролі згідно конкретного сценарію вирішення екологічної проблеми.

Констатування стану сформованості інформаційно-досвідної, мотиваційно-ціннісної, поведінково-діяльнісної складових та інтегровальних елементів готовності і відповідальності екологічної компетентності студентів дає підстави для добору інтерактивних методів, спрямованих на корекцію

кожної з них. Використовуються спектри інтерактивних методів, кожний з яких здійснював вплив на домінантне формування окремих складових екологічної компетентності, а в комплексі сприяв формуванню цілісної якості. Провідним методом стали ділові ігри, які типологізовано за ознаками змісту, форми, характеру діяльності тощо. Загалом комплекс ігор спрямовується на формування інформаційно-досвідної складової компетентності і прийняття рішень у професійній і побутовій діяльності. Крім ігрових, інші застосовані методи носять ситуаційний, дискусійний і психокорекційний характер (екологічний театр, пантоміма, психомалюнок тощо) [8].

Діагностування аксіологічного (ціннісно-мотиваційного) компонента компетентності проводиться за методиками Рокича М. й Дадонова Б., що надає можливість виявити позитивну динаміку цього компонента екологічної компетентності. Діяльнісно-практичну компетентність визначають за рівнями самостійної навчальної діяльності, повторного ранжування складових професійної компетентності. Для діагностування когнітивного (знаннево-змістового) компонента проводяться контрольні роботи (трьох рівнів складності), визначаються рівні засвоєння екологічних понять [2].

Індивідуальні оцінки можуть приймати різні форми, це і особистісні тести, вміння підготувати коротку презентацію, щоб продемонструвати свої вміння. Виконання письмових вправ для демонстрації конкретних компетентностей. Таким чином, тестування використовується для оцінювання компетентності студентів в галузі наук про навколишнє середовище. Кожна із вище названих категорій оцінювання може бути додатково розбита на кілька видів оцінок. Оцінюючи студента, викладач може передбачити майбутню фахову спрямованість та визначити рівень підготовки до практичної роботи.

Викладач може вимірювати компетентність студента, що здобуває (здобув) екологічну освіту за допомогою таких критеріїв, як: – об'єктивне судження шляхом посилання на перевірені або продуктивні дані; – ефективність компетентності на основі продуктивності та організаційних стандартів; – виявлення прогалин в навичках у зазначеній компетенції.

Шаблони компетенції діляться на три основні категорії: – які складають професійні навички; – які оцінюють навички, пов'язані з робочим місцем і повинні дотримуватися певний період часу; – які оцінюють складні функції, пов'язані з уміннями, навичками та автономністю.

Приклад оцінювання **поведінкової компетентності**. Поведінкові компетентності є спостереженням і виміром поведінки, знання, навички,

здібності та інші характеристики, які сприяють індивідуальному успіху і співпраці та комунікації. Поведінкові компетенції можуть застосовуватися до більшості робочих місць або бути специфічними для посади. Поведінкова компетентність призначена для ефективного управління і планування наступності, навчання і розвитку, а також для вибору діяльності. Вимірювання поведінкової компетентності є проблемою, і тому для цього існують окремі спеціалізовані методики і програми. Наприклад, поведінкові співбесіди, програма атестацій є найбільш популярними способами, які використовуються для виміру поведінкових навичок. Потрібно задати студенту кілька питань, наприклад, оцінюючи комунікації і здатності роботи в команді:

– Опишіть, як ви досягнете мети шляхом впливу на дії або думки інших?

– Щоб ви зробили, аби змінити ситуацію у колективі?

– Який результат ви вважатимете задовільним?

При розгляді відповідей на питання потрібно звертати увагу, чи були відповіді доречними і чіткими, атестований студент не повинен відповідати загальними висловами. Про вищу компетентність свідчить використання прикладів конкретних ситуацій, варто пояснити, чому прийнято певні рішення, яким чином вони реалізуються і вплинуть на результати.

Іспити компетентності можуть бути як для загальних компетентностей – навичок спілкування, розвитку особистості, так і фахових – досягнення відповідного рівня умінь. У кваліфікаційних іспитах кожне питання призначене для перевірки однієї або декількох конкретних навичок. Відповідь потім порівнюється із заздалегідь визначеними критеріями і має відповідне маркування. Перелік навичок та компетентностей, які можуть бути перевірені, залежить від досвіду, знань і рівня викладача. Іспити компетентності існують на всіх рівнях.

Закордонна практика має достатньо прикладів переваги проходження загальноприйнятих іспитів компетентності. Наприклад, здача такого іспиту свідчить про рівень професійної підготовки, допомагає у працевлаштуванні. Роботодавці знатимуть, що рівень компетентності студента об'єктивно встановлено і перевірено третьою стороною. Про письмовий або практичний іспит свідчить одержання відповідного сертифікату. Більшість професійних кваліфікаційних іспитів приймають на добровільних засадах, щоб довести потенційним або поточним роботодавцям, що вони відповідають встановленим національним стандартам. Стандарти випробувань

встановлюються й аналізуються фахівцями, які знають про роль і точно визначають, що професіонал повинен знати і здатен виконати.

Оцінювання відповідей в межах підсумкових **іспитів** відбувається винятково на підставі об'єктивних критеріїв, детально розробленої оцінної схеми і затвердженої шкали оцінок. З метою забезпечення об'єктивності, повноти і всебічності оцінювання розроблена чітка структура критеріїв оцінювання, яка має деревоподібну конфігурацію, що відповідає структурі вимог до компетентності еколога.

Кожному критерію оцінювання потрібно присвоювати свій ваговий коефіцієнт, що відбиває відносну значимість даного критерію в комплексі критеріїв. Відповідно до вагових коефіцієнтів устанавлюється частка даного критерію, що визначає кількість балів, які може бути отримано, як на письмовому, так і на усному іспиті. Після оцінювання за окремими критеріями підраховується загальна оцінка із застосуванням методу експертних оцінок.

Оцінюванню піддаються не тільки правильність відповідей, рівень усвідомлення понять, креативність мислення, аналітичні здібності, але й уміння робити доповіді, презентації, вербальне і невербальне поведження під час виступів, почуття часу, зовнішній вигляд. Чим складніше кількісна оцінка за тим чи іншим критерієм, тим більший ефект дає застосування методу експертних оцінок.

Підвищення об'єктивності, вірогідності і повноти оцінки досягається збільшенням кількості екзаменаторів. Екзаменаційно-атестаційна комісія (ЕАК) складається з двох чоловік чи більше. Саме по собі це збільшення не усуває суб'єктивізму кожної окремої оцінки, але, при виконанні заходів для забезпечення погодженості роботи комісії, дозволяє найбільше повно задіяти професіоналізм і досвід екзаменаторів там, де за тих чи інших причин не можливе застосування вимірюваних чи таких, що обчислюються, оцінок.

Заходи для забезпечення погодженості й об'єктивності оцінок включають:

- розробку загальних принципів і цінностей, а також комплексу заходів для забезпечення їх дотримання;
- розробку кваліфікаційних вимог до екзаменаторів;
- проведення атестації екзаменаторів;
- встановлення чіткого порядку підготовки до іспиту, включаючи розробку, відновлення і затвердження екзаменаційних запитальників на основі прийнятих типових форм, затвердження правильних відповідей;

- установа суворого порядку проведення іспиту і документування основних вимог до проведення іспиту;
- розробка єдиних критеріїв оцінювання компетентності;
- систематичну підготовку і перепідготовку екзаменаторів,
- взаємні оцінки членів екзаменаційної комісії,
- анкетування претендентів, у процесі якого вони оцінюють дії екзаменаторів;
- проведення аналізу результатів кожного іспиту з узагальненням даних моніторингу й анкетування, а також виявлення найбільш важких і легких питань.

Високий професіоналізм викладачів, чітка регламентація діяльності і постійне удосконалювання сертифікаційних процесів дозволяють гарантувати відповідність компетентності фахівців, що витримали кваліфікаційні іспити, найвищим міжнародним вимогам.

Приклади форм екзаменаційних питань:

- Рівень складності 1: · прості тестові питання.
- Рівень складності 2: · логічні тестові питання;
- відкриті прості питання;
- відкриті статистичні завдання.
- Рівень складності 3: · ситуаційні тестові питання;
- статистичні задачі-тести;
- відкриті ситуаційні питання.

Комбінація рівнів складності і форм питань залежить від рівня кваліфікації. Для спеціалістів і експертів запитальники складаються тільки з тестових простих, логічних і ситуаційних питань. Причому ситуаційні тестові питання для фахівців і експертів за обсягом не перевищують 20% від загальної кількості питань. Для екологів-бакалаврів екзаменаційні питання складаються з включенням додатково простих відкритих питань і статистичних задач-тестів, а також більшої кількості ситуаційних тестових питань, ніж для фахівців.

Для екологів-магістрів прості відкриті питання і статистичні задачі замінюються ситуаційними відкритими питаннями. Рівні складності питань відбиваються на їх вагових коефіцієнтах при встановленні кількості балів, які можливо одержати при правильній відповіді.

Повноцінне впровадження принципів компетентнісного підходу можливе тільки за умови, якщо ці принципи будуть поширюватися і на способи оцінювання, тобто якщо на зміну звичним скалярним оцінкам «за контрольну», «за лабораторну», «за реферат» тощо, які потім складаються у

підсумкову оцінку «по предмету», придуть векторні оцінки, що характеризують складові компетентностей [15-16]. В такому випадку будь-яка виконана студентом робота крім загальної оцінки може бути охарактеризована ще й переліком складових компетентностей, які мобілізуються на її виконання, кожна з яких в результаті оцінювання може бути підтвердженою або ні.

Саме такий спосіб оцінювання доступний для реалізації у модулі *Moodle*. Потребується попереднє створення репозиторію компетентностей (Référentiel de compétences) до системи управління навчанням Moodle, для потреб обов'язкової загальнонаціональної сертифікації компетентностей студентів. Модуль дозволяє ввести або завантажити довільний перелік компетентностей і їх складових (або пунктів - items) у такому вигляді:

**Галузь 1** (Код, Опис)

Компетентність 1.1 (Код, Опис)

Пункт 1.1.1 (Код, Опис, Вага)

Пункт 1.1.2 (Код, Опис, Вага)...

Компетентність 1.2 (Код, Опис)

Пункт 1.2.1 (Код, Опис, Вага)

Пункт 1.2.2 (Код, Опис, Вага)

Пункт 1.2.3 (Код, Опис, Вага)...

**Галузь 2** (Код, Опис)

Компетентність 2.1 (Код, Опис)

Пункт 2.1.1 (Код, Опис, Вага)

Пункт 2.1.2 (Код, Опис, Вага)...

Тут галузі, компетентності та пункти ідентифікуються короткими унікальними (Код) і розлогішими (Опис) позначеннями (назвами), а пункти ще мають таку характеристику, як Вага, тобто кількість балів, які нараховуються при кожному підтвердженні даного пункту, і Кратність що визначає, скільки раз (у скількох роботах) даний пункт має бути підтвердженим.

Для компетентності, галузі і репозиторія в цілому задаються пороги сертифікації – мінімальна кількість набраних балів, при якій студентові зараховується відповідна компетентність, галузь чи весь вміст даного репозиторію за умови, що ним підтверджені усі обов'язкові пункти, компетентності та галузі.

Всі ці параметри можна ввести зразу після додавання діяльності Репозиторій компетентностей у курс Moodle, що показано на рисках 2.1 – 2.4.



### Створити новий Репозиторій

Ім'я:

Код:

Пароль:

*Пароль дозволяє захистити Репозиторій від будь-яких небажаних змін.*

Опис:

URL:

Поріг сертифікації (десятькове число):

Глобальний репозиторій:  Так  Ні

Кількість галузей у цьому репозиторії:

Рис. 2.1. Створити новий Репозиторій

### Створення галузей

Галузь

Код:

Опис:

Галузь обов'язкова (Так / Ні):  Так  Ні

Поріг галузі (Десятькове число):

Номер:

*Кількість компетентностей, які треба ввести для цієї галузі:*

Рис. 2.2. Створення галузей

**Створення компетентностей**

*Компетентність*

Код:

Опис:

Компетентність обов'язкова (Так / Ні): Так  Ні     Поріг компетентності (Десяткове число):

Номер:

Кількість пунктів,  
які треба ввести для цієї  
компетентності:

**Рис. 2.3. Створення компетентностей**

**Створення пунктів**

*Пункт*

Код:

Опис:

Пункт обов'язковий (Так / Ні): Так  Ні

Вага пункту (десяткове число):

Кратність [0..999]:

Номер:

**Рис. 2.4. Створення пунктів**

Як мінімум, репозиторій повинен містити одну галузь, галузь – одну компетентність, а компетентність – один пункт.

Як тільки описаний вище перелік компетентностей у репозиторії сформований, студенти мають змогу декларувати свої компетентності. Для цього студент заходить на курс, ввівши свій логін і пароль, відкриває репозиторій і обирає там вкладки Діяльності – Декларувати.

На рис. 2.5 показано приклад декларації студентом своїх компетентностей описаних пунктом 2.1.1. Для цього в полі Опис він

наводить необхідні обґрунтування і на їх підтвердження може прикріпити до декларації необхідні файли або зробити посилання на джерела в Інтернеті, скориставшись опціями Додати документ або ресурс, та Повідомити електронною поштою про цю діяльність викладача, який має все це перевірити і підтвердити.

Репозиторій компетентностей	Супровід	Діяльності	Завдання	Сертифікат
Листати	Подробиці	Декларувати		

**Діяльність** ?

Компетентності, котрі Петро Комар задекларував (ла) у діяльностях

Пункт 1.1.1	Пункт 2.1.1	Пункт 2.1.2	Пункт 2.2.1	Пункт 2.3.1
-------------	-------------	-------------	-------------	-------------

**Декларувати діяльність і компетентності**

**Тип діяльності**

Назва діяльності

Опис діяльності та декларація набутих компетентностей

Опис

Додати документ або ресурс  Так  Ні    Повідомити електронною поштою про цю діяльність  Так  Ні

**Оберіть компетентності, що мобілізуються на виконання цієї діяльності**

Назва галузі 1 : Опис галузі 1

Назва компетент. 1 : Опис компетентності 1

Пункт 1.1.1

Назва галузі 2 : Опис галузі 2

Комп. 1 галузі 2 : Опис комп. 1 галузі 2

Пункт 2.1.1  Пункт 2.1.2

Комп. 2 галузі 2 : Опис комп. 2 галузі 2

Пункт 2.2.1

Комп. 3 галузі 2 : Опис комп. 3 галузі 2

Пункт 2.3.1

Рис. 2.5. Декларування діяльності і компетентностей

У цій та інших формах використовується таке кольорове кодування стану декларування й підтвердження компетентностей:

зелений – підтверджена;

сепія – не до кінця підтверджена (бо кратність >1);

червоний – задекларована, але не підтверджена;

сірий – не задекларована.

Декларування компетентностей студентами має як переваги, так і недоліки. Перевагою є те, що в такому випадку студент сам обирає чим підтверджувати свої компетентності. Тобто тут студент є не просто пасивним виконавцем виданих кимось завдань, а сам бере активну участь у формуванні програми свого навчання. Адже не виключено, що студент вже має певні компетентності, отже для їх підтвердження не потрібно виконувати нових робіт, достатньо пред'явити викладачеві вже зроблене, наприклад, роботи, що вже містяться в портфоліо студента. Якщо таких робіт ще нема, студент сам може обирати собі тематику цих робіт залежно від своїх вподобань, спрямованості на майбутню професійну діяльність тощо.

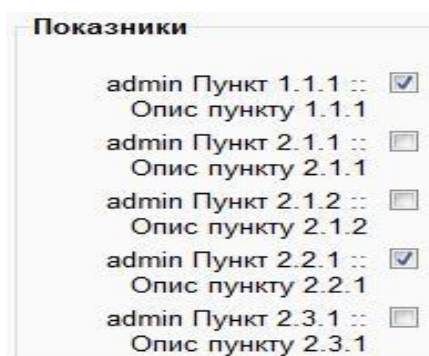
Недоліки декларування компетентностей полягають у тому, що не всі студенти готові до такої самостійності. Багатьом потрібна допомога викладача, який формулює список завдань, виконуючи які студенти можуть набути і підтвердити вказані компетентності. Студентам можна надати можливість обирати собі завдання до вподоби зі списку створених викладачем завдань, або ж викладач може сам закріплювати конкретні завдання за конкретними студентами. Такі сценарії в модулі Репозиторій компетентностей реалізуються за допомогою Завдань репозиторію (не плутати з різновидом діяльностей Moodle, що теж називаються Завдання).

Щоб створити Завдання репозиторію, викладач відкриває вкладку Завдання – Визначити і вводить туди описи робіт, які мають виконати студенти, обмеження на час їх виконання, перелік пунктів репозиторію, які цими роботами мають бути підтверджені тощо. Викладач може прикріплювати до завдань файли, які містять інструктивні матеріали до їх виконання, ініціювати розсилання студентам повідомлень електронною поштою, давати студентам ключі доступу до підписки на завдання тощо.

Звісно, завдання можна видавати й у формі діяльностей, які студент виконує на сайті Moodle. Щоб оцінювати діяльності Moodle у термінах пунктів Репозиторію компетентностей, адміністратор Moodle має дозволити використання на сайті Показників (Outcomes), активізувавши параметр `enableoutcomes`, який за замовченням є виключеним. Після цього треба на вкладці Репозиторій компетентностей – Експортувати скористатися

посиланням Експортувати репозиторій у формі шкали і показників, а потім імпортувати одержаний файл, обравши в блоці управління курсом Показники та Імпорт показників.

В результаті у параметрах діяльностей Moodle з'явиться перелік показників, що відповідають пунктам репозиторію, і викладач зможе відмітити ті, якими оцінюватиметься кожна діяльність. Якщо, наприклад, з п'яти показаних на рис. 1.6 пунктів репозиторію, виділити два, то крім звичної шкали оцінок ця діяльність оцінюватиметься ще й двома показниками: Пункт 1.1.1 та Пункт 2.2.1.



**Рис. 2.6. Показники пунктів репозиторію**

Шкала оцінки кожного показника містить чотири можливих значення: Підтверджений, Не підтверджений, Не потрібний або Жодного показника (якщо він не оцінювався). Результат перевірки відобразатиметься не тільки в самій діяльності, а й (після чергового виконання програми cron) у репозиторії на вкладках Діяльності:

ID	Автор	Курс	Тип	Перевірено	Підтвердження	Дата виконання	Дата перевірки	Меню
Компетентності, котрі Петро Комар задекларував (ла) у діяльностіх								
П 1.1.1			П 1.1.2		П 1.1.3		П 1.1.4	
8	Петро Комар	Курс №1	Декларація діяльності 1	Alexandre Scherbyna	Не підтвержено	субота 14 Липень 2012 21:09		
П 1.1.1 Опис декларації діяльності 1								
Документ 4 Word Опис файлу Word Заголовок документа Word Додати інший ресурс								
10	Петро Комар	Курс №1	[Діяльність Завдання 6] Дата субота 14 Липень 2012 21:19	Alexandre Scherbyna	Підтвержено	субота 14 Липень 2012 21:19	субота 14 Липень 2012 21:40	
П 1.1.2 Завдання Moodle: Опис завдання Moodle								
Документ 6 Завдання Завдання Moodle								
12	Петро Комар	Курс №1	[Завдання 2] Завдання репозиторію Інструкції Заголовок інструктивного документа	Alexandre Scherbyna	Не підтвержено	субота 14 Липень 2012 22:29	субота 14 Липень 2012 22:29	
П 1.1.3 [Запит на виконання (Alexandre Scherbyna) : Опис завдання репозиторію]						Опис показників оцінювання завдання репозиторію		
Додати інший ресурс								

Рис. 2.7. Результат перевірки

Отже, якщо при декларуванні компетентностей Moodle виступає лише як засіб обліку та обміну повідомленнями між студентами та викладачами в процесі оцінювання компетентностей, то при виконанні Завдань репозиторію Moodle має змогу проявити себе як потужна система управління навчанням, що має необхідний для реалізації компетентнісного підходу інструментарій оцінювання.

Модуль Репозиторій компетентностей має багато інших налаштувань і можливостей, від розподілу повноважень між викладачами, за кожним з яких можна закріплювати певні групи студентів або певні компетентності, і до виводу сертифікатів, які підтверджують ці компетентності. Детальніше з роботою модуля можна познайомитися в роботах, а ще краще встановити сам модуль на свій сайт Moodle і попрацювати з кожною з сорока його вкладок.

Повноцінне впровадження принципів компетентнісного підходу можливе, лише якщо ці принципи поширюватимуться і на способи оцінювання, звісно, можуть знайтися критики. Справді, можна спланувати зміст навчання так, що й звичайні оцінки «за контрольну», «за лабораторну», «за реферат» теж свідчитимуть про відповідні компетентності студентів, а за наявності належної мотивації у студентів, компетентності у них можна

сформувані взагалі без оцінювання. Однак, все ж таки, якщо ставиться за мету формування компетентностей, то і оцінювати здобутки студентів треба через доступні педагогічним вимірюванням прояви цих компетентностей.

Для цього, по-перше, треба мати добре вивірених перелік таких компетентностей. По-друге, потрібно мати апробований інструментарій для оцінювання компетентностей, як приклад – Moodle [29-30].

### **Практичне заняття № 1.**

#### **ТЕМА 2. Оцінювання сформованості фахових екологічних компетентностей українських студентів-екологів**

У якості прикладу розглянемо процес формування професійних(загальнонаукових) компетентностей екологів під час вивчення дисципліни «Теорія біогеохімічних процесів».

Однією з наук, що викладається у вищій екологічній освіті, є біогеохімія, яка є прикладом міждисциплінарної науки та має спільне коло наукових інтересів із біологією, екологією, раціональним природокористуванням, екоотоксикологією та іншими науками, що пов'язані з охороною навколишнього середовища. Біогеохімія займається питаннями, що пов'язані з діяльністю живої речовини, проблемами накопичення парникових газів в атмосфері, дослідженням глобальних циклів елементів [31].

У вищих навчальних закладах біогеохімія викладається в курсі дисциплін «Хімія з основами біогеохімії» та «Теорія біогеохімічних процесів» уже близько 30 років, але багато навчальної літератури не враховує специфіку екологічного напрямку та не містить практичної складової. На думку [31], для успішного оволодіння дисципліною «Теорія біогеохімічних процесів» студенти повинні володіти знаннями та компетенціями, які вони отримують протягом вивчення дисциплін, що навчалися раніше, а саме «Хімія з основами біогеохімії», «Біологія», «Геологія з основами геоморфології», «Ґрунтознавство», «Загальна екологія» та ін., тобто фундаментальних дисциплін [32]. До складу робочої програми з дисципліни «Теорія біогеохімічних процесів» входять лекційні та практичні заняття, а курс навчання завершується заліком. Протягом виконання практичних робіт студенти опановують методи біоіндикації, ліхеноіндикації, методи визначення чистоти повітря за оцінкою запиленості листя дерев, визначення органолептичних показників забруднення води, а також використання розрахункових завдань для визначення міграції забруднюючих речовин у підземних водах, аналізуючи схеми біогеохімічних циклів, визначають антропогенні фактори, які негативно впливають на колообіг речовин тощо.

Під час викладання дисципліни «Теорія біогеохімічних процесів» для оцінювання знань студентів доцільним є виконання практичних розрахункових завдань із даної дисципліни. Саме виконання практичних робіт сприяє зв'язку теорії з практикою з метою закріплення знань, набуття практичних навичок та умінь застосовувати отримані знання на практиці, вирішення проблем, що пов'язані із забрудненням навколишнього природного середовища, здійснення аналізу ситуацій, їх прогнозування тощо.

Забезпечення формування загальних компетентностей студента неможливо без використання контрольної-оцінної апаратури, що дозволяє кожному суб'єкту (викладачеві, студенту) визначити рівень сформованості загальних компетентностей студента і його динаміку.

Кількісна оцінка різного виду компетентностей в даний час представляє певну проблему, пов'язану з тим, що компетенція – досить складна і об'ємна характеристика особистості людини, що вказує на труднощі в розробці підходів до оцінки її сформованості (критеріїв, показників, рівнів, методів діагностики).

Ми вважаємо, що у системі оцінювання компетентностей студентів із дисципліни «Теорія біогеохімічних процесів» та інших дисциплін екологічного спрямування має враховуватись види занять згідно з програмою навчальних дисциплін, тобто лекційні, практичні та семінарські заняття, самостійну роботу і виконання індивідуальних завдань. Контрольні заходи включають поточний і підсумковий контроль [33].

Передбачено такі форми перевірки та оцінювання знань студентів:

1. Оцінювання знань студента під час практичних і семінарських занять.

2. Підготовка есе за рекомендованою темою.

3. Проведення поточного модульного контролю.

4. Проведення підсумкового контролю.

Оцінка знань студента під час практичних і семінарських занять проводиться з метою перевірки рівня підготовленості студента до виконання певної роботи. Об'єктами поточного контролю є:

а) результативність, активність, систематичність роботи студента протягом семестру, а також відвідування занять;

б) виконання завдань для самостійного опрацювання;

в) рівень виконання модульних завдань.



Оцінювання роботи студента проводиться за 100-бальною шкалою за такими критеріями:

1) ступінь розуміння та засвоєння теоретичного матеріалу й проблем, що розглядаються;

2) ступінь засвоєння фактичного матеріалу з екології, екологічних проблем різних регіонів і країн, аналізу стану довкілля;

3) ознайомлення з рекомендованою та сучасною літературою з питань, що розглядаються;

4) вміння застосовувати отримані теоретичні знання для вирішення практичних завдань, аналізу конкретних екологічних ситуацій як винесених на самостійне опрацювання, так і тих, що розглядаються в аудиторії;

5) логічність та аналітичність викладу матеріалу в письмових роботах і аудиторних виступах, аргументацію своєї позиції, здатність до узагальнення інформації та формулювання висновків на її основі.

Оцінка знань студента проводиться з урахуванням відповідності виконаного завдання та відповіді студента усім п'ятьом зазначеним критеріям. Відсутність одного з критеріїв знижує оцінку на певну кількість балів. При оцінюванні практичних завдань головними критеріями є якість, своєчасність та обґрунтованість виконаного завдання. При недостатньому ступені виконання завдань (згідно з наведеними критеріями) викладач має право знизити оцінку за роботу. Поточно-модульний контроль здійснюється за двома складовими: практичний модульний контроль та лекційний модульний контроль. Оцінка за практичну складову виставляється за результатами оцінювання знань студента під час практичних і семінарських занять. Відповіді студентів оцінюються за 100-бальною шкалою за накопичувальною схемою згідно з вимогами до усіх кваліфікаційних рівнів.

Лекційний модульний контроль оцінюється в письмовій формі за відповідними білетами і тестами, до змісту яких включено питання всіх тем модуля. Теоретична частина завдання модульного контролю містить або теоретичне питання, або тестові завдання закритої та відкритої форм.

Кожен вид контролю оцінюється за 10-бальною шкалою. Підсумкове тестове завдання оцінюється таким чином:

10 балів – правильних відповідей більше 95 %.

9 балів – правильних відповідей 90 – 94 %.

8 балів – правильних відповідей 85 – 89 %.

7 балів – правильних відповідей 80 – 84 %.

6 балів – правильних відповідей 75 – 79 %.

5 балів – правильних відповідей 70 – 74 %.

4 бали – правильних відповідей 65 – 69 %.

- 3 бали – правильних відповідей 60 – 64 %.
- 2 бали – правильних відповідей 50 – 59 %.
- 1 бал – правильних відповідей 40 – 49 %.
- 0 балів – правильних відповідей менше 40 %.

Розрахунок підсумкової оцінки з навчальних дисциплін здійснюється за накопичувальною системою, тобто як сума балів з кожного виду контролю. Наприклад, студент отримав за виконання розрахункових завдань відповідно 5, 7, 8 і 8 балів, усього – 28 балів. Контрольні роботи виконав відповідно на 6, 5 і 9 балів, усього – 20 балів. Виступ студента на семінарському занятті було оцінено на 10 балів. Есе виконано з оцінкою 7 балів. У підсумковому тестовому завданні правильних відповідей було 73 %, тобто отримана оцінка – 7 балів.

Таким чином, підсумовуючи всі результати, отримаємо – 72 бали, тобто підсумкова оцінка з навчальної дисципліни згідно з табл. 2.1 – задовільно D [33].

У таблиці 2.1 наведено перелік професійних компетенцій, які формуються у студентів під час вивчення дисципліни «Теорія біогеохімічних процесів» згідно до кваліфікаційних рівнів підготовки екологів (так як формування загальних компетенцій – це процес, який триває протягом усієї професійної діяльності людини, тому ставиться завдання оцінити сформованість компетенції, але можна говорити тільки про ступінь її сформованості для конкретного етапу життя людини або отримання певного кваліфікаційного рівня) [31]:

*Таблиця 2.1*

**Формування професійних (фахових) компетенцій студентів під час вивчення дисципліни «Теорія біогеохімічних процесів» [3]**

№	Назва теми	Компетенції
1	Жива речовина біосфери, її елементарний склад	формування знань про особливості хімічного складу живих організмів (Б*); формування понять про процеси міграції та масообміну хімічних елементів між навколишнім середовищем і живими організмами (Б); формування знань про особливості геохімічної еволюції біосфери внаслідок діяльності живої речовини (М*); формування вмінь робити висновки щодо функцій та властивостей живої речовини (М, Д*).

Продовження табл. 2.1

2	Аналіз схем біогеохімічних циклів, що потрапили до біосфери в результаті дегазації	формування знань про біогеохімічні цикли різних рівнів, біогеохімію повітряних, водних і ґрунтових мігрантів (Б); формування вмінь робити умовиводи щодо змін, які виникають у результаті антропогенного впливу та наслідків, які можуть виникнути через ці зміни (М, Д)
3	Біогенна міграція хімічних елементів у ґрунті	формування навичок розрахунків біогенної міграції хімічних елементів у ґрунтах (Б); формування навичок аналізувати біологічний круговорот хімічних елементів (Б); формування вмінь робити умовиводи щодо біологічного поглинання хімічних елементів рослинами (М); формування знань про вплив геохімічного середовища на розвиток і хімічний склад організмів (М, Д).
4	Функції мікроелементів у біохімічних процесах	формування знань про шляхи надходження мікроелементів до організму людини (Б); формування знань про захворювання або порушення що можуть виникнути в організмі людини внаслідок нестачі або надлишку елемента (Б); формування знань про те, у яких процесах беруть участь мікроелементи(Б); формування вмінь аналізувати біогеохімічну ситуацію ендемічних регіонів (М, Д).
5	Оцінка ступеня забрудненості ґрунтів важкими металами за допомогою прийнятих у біогеохімії кількісних показників	формування вмінь оцінювати ступінь забруднення ґрунтів важкими металами (Б); формування навичок характеризувати елементний склад геохімічних ґрунтових аномалій (Б); формування вмінь будувати геохімічний спектр техногенної ґрунтової аномалії та робити висновки щодо інтенсивності забруднення ґрунтів та ступеня їх екологічної небезпеки (М, Д)
6	Міграція хімічних елементів у воді	формування вмінь користуватися методикою розрахунку показників водної міграції (Б); формування умінь прогнозувати шляхи міграції різноманітних забруднювачів (Б); формування знань про закономірності поширення хімічних елементів (Б); формування знань про фактори міграції (Б); формування вмінь та навичок побудови соляного профілю, що відображає трансформацію іонного складу вод у зв'язаних ландшафтах (М, Д)

Продовження табл. 2.1

7	Визначення чистоти повітря ліхеноіндикації методом	формування вмінь застосовувати методи ліхеноіндикації для визначення стану навколишнього середовища (Б); формування знань про основні забруднювачі повітря у місті (Б); формування навичок використовувати методи ліхеноіндикації для визначення ступеню забрудненості повітря (М, Д)
8	Техногенна міграція хімічних елементів	формування понять про токсичність, хімічних елементів (Б); формування навичок розрахунків показників техногенної міграції (Б); формування знань про шляхи міграції техногенних елементів (Б); формування вмінь аналізувати та визначати рівень забрудненості ґрунтів (М, Д).
9	Визначення кларк-концентрації хімічних елементів у ґрунтах техногенної аномалії	формування знань про кількісну характеристику неоднорідності розповсюдженості хімічних елементів (Б); формування понять про геохімічний фон, ореол розсіювання, геохімічні аномалії (Б); формування навичок побудови графіків залежності кларк концентрації елементів від глибини ґрунтового шару в ґрунтах техногенної аномалії (М); формування вмінь використовувати отримані теоретичні знання у своїй професійній діяльності щодо запобігання екологічно негативних наслідків господарської діяльності людей (М, Д)

Примітка \*Б, М, Д – відповідно кваліфікаційні рівні підготовки екологів – бакалавр, магістр, докторська програма.

### Контрольні питання за розділом 2

1. На вашу думку, які критерії оцінювання сформованості екологічних компетентностей є головними? Які складові, способи і засоби входять до системи оцінювання екологічних компетентностей студентів ВНЗ?

2. Які процедури і етапи передбачає оцінювання екологічних компетентностей студентів ВНЗ? На вашу думку, що можна було б змінити у цій процедурі?

3. Сформулюйте методологічні умови якісного і об'єктивного оцінювання компетентностей, на території вашого ВНЗ.

## **Методи й критерії оцінювання знань, набутих у результаті вивчення тренінг-курсу**

Оцінювання знань набутих, у результаті вивчення тренінг-курсу реалізується у формі співбесіди.

Співбесіда – форма підсумкового контролю знань, яка передбачає перевірку рівня знань, умінь та навичок викладача з тренінг-курсу, за результатами якої приймається рішення стосовно видачі сертифіката.

Під час співбесіди (підсумкового контролю) відбувається оцінка рівня знань викладача, що виражається шкалою достатній або недостатній рівень.

Достатній рівень	Недостатній рівень
Викладач має системні, логічні знання в обсязі, викладеному у тренінг-курсі, усвідомлено використовує їх у стандартних та нестандартних ситуаціях, уміє аналізувати, оцінювати, узагальнювати опанований матеріал та використовувати його на практиці.	Викладач виявляє окремі знання й розуміння основних положень навчального матеріалу, однак не здатний використовувати їх при аналізі та на практиці.

## Список використаних джерел

1. Національна стратегія розвитку освіти в Україні на 2012–2021 роки. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://www.mon.gov.ua/images/files/news/12/05/4455.pdf>.
2. Гуренкова О.В. Формування екологічної компетентності майбутніх фахівців водного транспорту в умовах кредитно-модульної системи навчання: Автореф. дис. .. канд.. пед. Наук/ Гуренкова Ольга Володимирівна. – К., 2009. – 20 с .
3. Райцев А. В. Развитие профессиональной компетентности студентов в образовательной системе современного вуза: Дис. ... доктора пед. наук: 13.00.08. – СПб., 2004. – 309 с.
4. Рашкевич Ю. М. Болонський процес та нова парадигма вищої освіти: монографія / Ю.М. Рашкевич. – Львів, Видавництво Львівської політехніки, 2014. – 168 с.
5. Рибалко Ю.В. Основні критерії, рівні та показники сформованості професійної компетентності майбутніх екологів / Ю. В. Рибалко // Духовність особистості. – 2011. – Вип. 6. – С. 85-91. – [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/domtp\\_2011\\_6\\_12](http://nbuv.gov.ua/UJRN/domtp_2011_6_12)
6. Рідей Н.М. Ступенева підготовка майбутніх екологів: теорія і практика: Монографія / за заг.ред. Д.О. Мельничука. – Херсон: Видавництво Олді-плюс, 2011. – 650 с.
7. Павлютенков Є.М. Моделирование в системе освіти (у схемах і таблицях) / Є.М. Павлютенков. – Х.: Вид.група «Основа», 2008. – 128 с.
8. Титаренко Л.М. Формування екологічної компетентності студентів біологічних спеціальностей університетів Автореф. дис. канд.. пед. наук: 13.00.07. –К., 2007. – 20 с.
9. Стрижак Н. І. Особливості структури, змісту і рівнів сформованості екологічної компетентності майбутніх техніків лісового господарства / Н. І. Стрижак // Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія : Педагогіка. – 2013. – № 2. – С. 38-42. – [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/NZTNPU\\_ped\\_2013\\_2\\_9](http://nbuv.gov.ua/UJRN/NZTNPU_ped_2013_2_9)
10. Лук'янова Л. Б. Екологічна компетентність майбутніх фахівців: навч.-метод. посібник. / Л. Б. Лук'янова, О. В. Гуренкова. – К.-Ніжин: ПП Лисенко, 2008. – 243 с.

11. Курманов А. В. Уровни и критерии оценки экологической компетентности студентов колледжа / А. В. Курманов // Научно-исследовательская работа. – 2011 – Вип. 2. – С. 43–44.

12. Ковылева Ю.Э. Система оценки качества образования на основе компетентного подхода // Муниципальное образование: инновации и эксперимент. – 2012. – № 1. – С. 57–62.

13. Пузир Т.М. Критерії, показники та рівні сформованості екологічної культури майбутніх техніків-екологів у процесі професійної підготовки // SWorld – 19-26 April 2016. – [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://www.sworld.education/conference/molodej-conference-sw/the-content-of-conferences/archives-of-individual-conferences/april-2016>

14. Добровольський В. В. Екологічні знання / В. В. Добровольський. – Київ: Професіонал, 2014. – 299 с.

15. Концепція екологічної освіти України // Інформаційний збірник Міністерства освіти і науки України. – 2002. – № 7. – С. 3–23.

16. Малюченко І. О. До питання професійної підготовки екологів в університеті в педагогічній теорії та практиці / І. О. Малюченко. // Наукові праці. Педагогіка. – 2012. – С. 121–127.

17. Рідей Н.М. Теорія і практика ступеневої підготовки майбутніх екологів : автореф. дис. д. пед. наук : 13.00.04 / Наталія Михайлівна Рідей. – Київ, 2011. – 57 с.

18. Aldrich James L. Environmental Education : Academa's Response / James L. Aldrich, Edward J. Kormondy. – Washington : American Institute of Biological Sciences, 1972. – 522 p.

19. Cheetham, G. and Chivers, G.: Towards a Realistic Model of Professional

20. Cook Robert S. Processes for a Quality Environment : A Report of the National Conference on Environmental Education / Robert S. Cook, Georges O'Hearn. – Green Bay (Wis.) : The University of Wisconsin, 1971. – 420 p.

21. Enveuro [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://enveuro.eu/> – Назва з екрану.

22. Imrd [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://www.imrd.ugent.be/> – Назва з екрану.

23. Jonker, L., Van der Zaag, P., Gumbo, B., Rockström, J., Love, D., and Savenije, H. H. G.: Why a regional approach to postgraduate water education makes sense – the WaterNet experience in Southern Africa, Hydrol. Earth Syst. Sci. Discuss., 9, 3581– 3606, doi:10.5194/hessd-9-3581-2012, 2012.

24. Kaspersma, J. M., Alaerts, G. J., and Slinger, J. H.: Competence formation and post-graduate education in the public water sector in Indonesia, *Hydrol. Earth Syst. Sci.*, 16, 2379–2392, doi:10.5194/hess-16-2379-2012, 2012.

25. Mollinga, P. P.: Towards the transdisciplinary engineer: incorporating ecology, equity and democracy concerns into water professionals' attitudes, skills and knowledge, *Irrig. Drain.*, 58, S195–S204, 2009.

26. Oskam, I. F.: T-shaped engineers for interdisciplinary innovation: an attractive perspective for young people as well as a must for innovative organizations, 37th Annual Conference – Attracting students in Engineering, Rotterdam, The Netherlands, 1–4 July 2009.

27. Uhlenbrook S. T-shaped competency profile for water professionals of the future / S. Uhlenbrook, E. de Jong. // *Hydrology and Earth System Sciences.* – 2012. – №16. – С. 3475–3483.

28. <http://youremployment.biz/competency/wp-content/>

29. Васильєва К.С., Щербина О.А. Засоби оцінювання компетентностей в MOODLE. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://2013.moodlemoot.in.ua/course/view.php?id=46&lang=ru>.

30. Щербина О.А. Сертифікація інформаційно-комунікаційних компетентностей у системі вищої освіти Франції / О.А. Щербина // Педагогічний процес: теорія і практика: зб. наук. пр. / засн.: Київський університет імені Бориса Грінченка, Благодійний фонд ім. Антона Макаренка; [голов. ред. С.О. Сисоєва]. – Вип. 3. – 2012. – 344 с. – С. 304-313.

31. Білецька Г. А. Загальнонаукові компетенції у структурі професійної компетентності фахівця-еколога / Г. А. Білецька. // *Наука і освіта.* – 2014. – №1. – С. 70–75.

32. Галузевий стандарт вищої освіти України бакалавра напряму підготовки 6.040106 «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування». – Введ. 27.12.2011. – Одеський державний еко-логічний університет. – Одеса : ТЕС, 2012. – 116 с.

33. Леонтьян М. А. Формування професійних компетенцій студентів-екологів під час виконання практичних робіт із дисципліни «теорія біогеохімічних процесів» / М. А. Леонтьян. // *Наукові праці. Педагогіка.* – 2013. – С. 110–113.

34. Леонтьян М. А. Формування професійних компетенцій майбутніх екологів у процесі вивчення дисципліни «Теорія біогеохімічних процесів» // *Наукові праці: Науково-методичний журнал. Т. 209. Випуск. 199. Педагогіка.* – Миколаїв : ЧДУ ім. Петра Могили. – 2013. – С. 59–63.



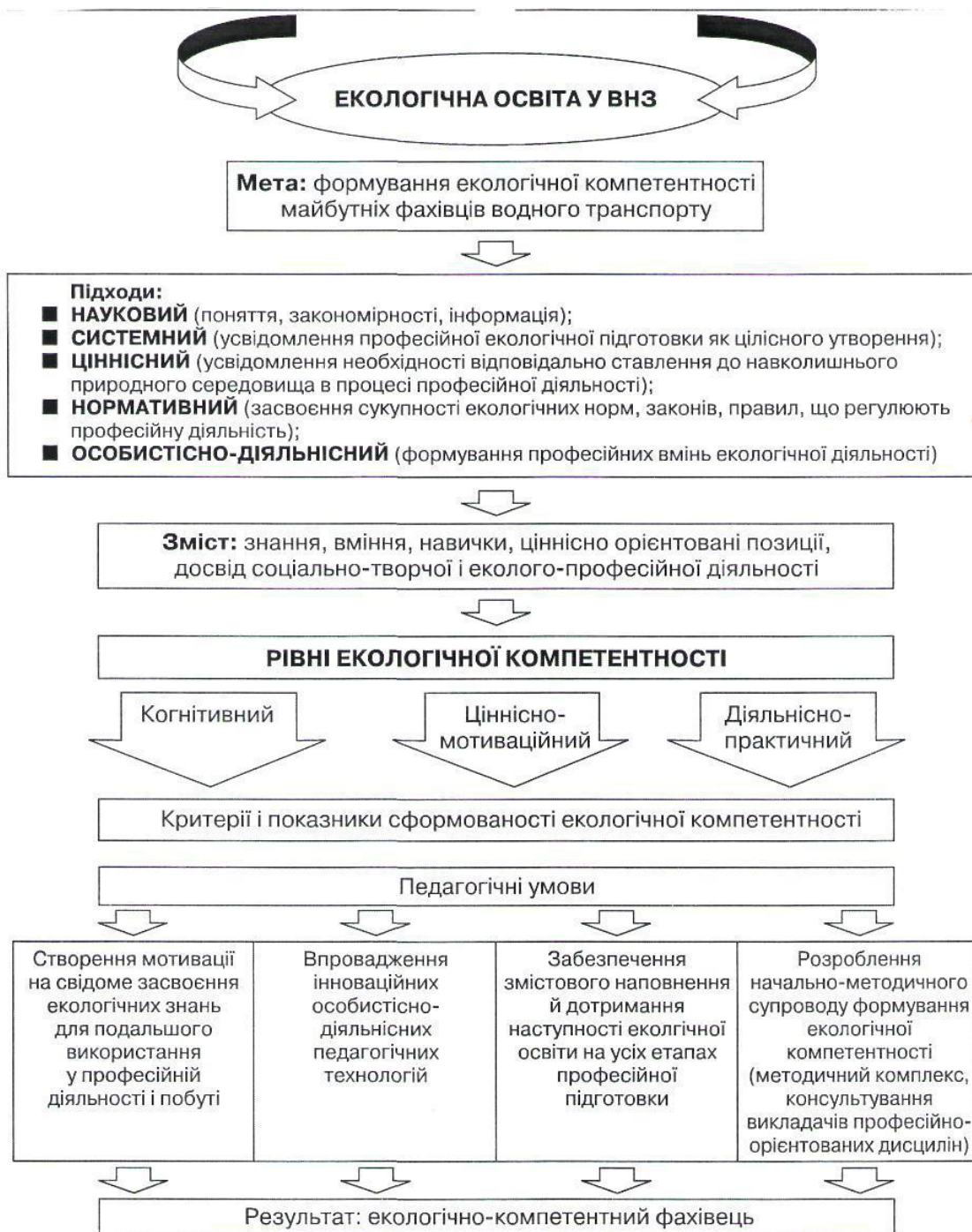
35. Робоча програма навчальних дисциплін "Основи екології", "Екологія" для студентів усіх напрямів підготовки всіх форм навчання / укл. Г. С. Попенко, І. Ф. Шевченко. – Х. : Вид. ХНЕУ, 2013. – 40 с.

36. Закон України "Про вищу освіту" № 1838-VIII від 07.02.2017 р. : прийнятий Верхов. Радою. України 01.07.2014 р. – Київ : Велес, 2017. – 58 с. – (Серія видань "Офіційний документ").

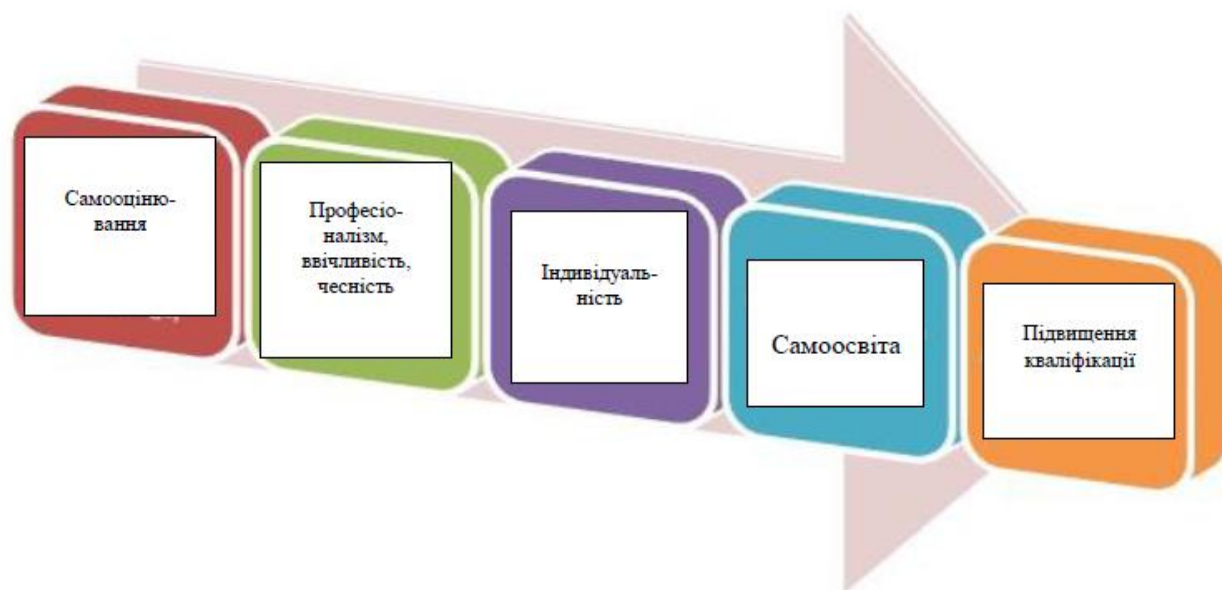
## Додатки

### Додаток 1

#### Приклад моделі формування екологічної компетентності фахівців водного транспорту [2]



**Рівні ОКР і формування компетентностей:**



*Навчально-методичний посібник*

**ОЦІНЮВАННЯ СФОРМОВАНОСТІ ЕКОЛОГІЧНИХ  
КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ**

**Видання здійснено в рамках проекту Європейського Союзу  
544524-TEMPUS-1-2013-1-PL-TEMPUS-SMHES**

Укладачі: Карпенко Віктор Петрович,  
Мостов'як Іван Іванович  
Пушкарьова-Безділь Тетяна Миколаївна

Українською мовою

Підп. до друку  
Формат 60×84/16. Папір офсет. Ум.друк. арк.  
Тираж                      пр. Зам. №

НУ «ОМА», центр «Видавінформ»  
65029, м. Одеса, Дідріхсона,8, корп.7  
Свідоцтво ДК №1292 від 20.03.2003  
Тел./факс:(0482)34-14-12  
publish@ma/odessa.ua