

# **ПРОГРАМА**

вступного іспиту зі спеціальності

## **101 Екологія**

для здобувачів вищої освіти третього  
(освітньо-наукового) рівня

### **Вступне слово**

Програма складена з урахуванням програми рівня вищої освіти магістра зі спеціальності 101 «Екологія». Вона містить два розділи, у першому з яких відображено загальноєкологічні питання, а у другому – питання дисциплін фахового спрямування. Розроблені питання базуються на загальноєкологічних дисциплінах та дисциплінах фахового спрямування, спрямовані на виявлення знань та умінь здобувачів вищої освіти третього (освітньо-наукового) рівня зі спеціальності 101 «Екологія».

### **Розділ 1. Загальноєкологічні питання**

#### **ЗАГАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ЕКОЛОГІЇ**

1. Визначення екології та її основні поняття.
2. Предмет і об'єкт дослідження, структура екології.
3. Методи екологічних досліджень
4. Основні проблеми та наукові напрямки сучасної екології

#### **ІСТОРІЯ РОЗВИТКУ ЕКОЛОГІЇ**

5. Основні етапи становлення екології як науки
6. Передумови формування екології як науки
7. Доісторичний етап
8. Античний етап
9. Відродження
10. Напрямки розвитку екології
11. Редукціоністський напрямок
12. Холістичний напрямок
13. Функціональний напрямок

#### **АУТЕКОЛОГІЯ**

14. Організм і середовище. Загальні закономірності. Екологічні фактори
15. Екологічні чинники
16. Адаптації організмів
17. Закономірності впливу екологічних чинників
18. Екологічна ніша
19. Історичний розвиток поняття екологічної ніші
20. Розмірність ніш і оцінка їх перекриття
21. Спеціалізація ніш
22. Структуризація еконіш
23. Загальні принципи адаптації на рівні організму
24. Типи пристосування
25. Правило оптимуму
26. Комплексний вплив чинників

27. Лімітуючі фактори. Правило мінімуму
28. Правило двох рівнів адаптації
29. Принципи екологічної класифікації організмів
30. Активна життєдіяльність і спокій
31. Найважливіші абіотичні фактори та адаптації організмів до них
32. Тепло
33. Світло
34. Водне середовище
35. Наземно-повітряне середовище життя
36. Ґрунт і рельєф
37. Погодні та кліматичні особливості наземно-повітряного середовища

#### ДЕМЕКОЛОГІЯ (ЕКОЛОГІЯ ПОПУЛЯЦІЙ)

38. Поняття популяції
39. Структура популяцій
40. Популяційний ареал
41. Кількість особин
42. Щільність популяції
43. Вікова структура
44. Просторова структура
45. Віталітетна структура
46. Етологічна структура
47. Динаміка популяцій
48. Динаміка чисельності
49. Експоненційне та логістичне зростання чисельності популяції
50. Виживання популяції
51. Швидкість відновлення популяції
52. Обмежувальні чинники зростання популяції
53. Причини вимирання популяцій
54. Уявлення про стратегію популяцій
55. Керування популяціями та їх життєздатність
56. Життєздатність популяцій
57. Керування популяціями
58. Охорона популяцій
59. Експлуатація промислових популяцій
60. Моніторинг популяцій
61. Типи взаємодії між популяціями
62. Модель Лотки — Вольтерра
63. Класифікація відносин між популяціями
64. Мутуалізм
65. Протокооперація
66. Коменсалізм
67. Різноманітність форм експлуатації
68. Хижацтво
69. Паразитизм
70. Конкуренція і правило Гаузе
71. Аменсалізм і нейтралізм

#### ЕКОСИСТЕМОЛОГІЯ

72. Системний підхід в екології
73. Система. Загальні визначення
74. Складна система
75. Екосистема — основний об'єкт екології
76. Різноманіття живих систем
77. Роль живої речовини в утворенні середовища існування
78. Біосфера як цілісна система
79. Різноманітність форм життя та біогенний кругообіг
80. Рівні організації живої матерії
81. Екологія угруповань (синекологія) та екосистемологія
82. Регуляція біосистем
83. Екосистеми та біогеоценози
84. Компоненти екосистем
85. Природа та характеристики угруповань
86. Екологічний баланс
87. Консорції як елементарні екосистеми
88. Історія виникнення і розвитку вчення
89. Індивідуальна консорція як елементарна екологічна система та загальнобіологічне явище

90. Роль генетичного фактора в консорційних зв'язках

91. Гетеротрофні консорції

#### ФУНКЦІОНАЛЬНА ЕКОЛОГІЯ

92. Роль кліматопу у функціонуванні екосистем
93. Загальні особливості кліматопу
94. Сонячна радіація
95. Газовий склад атмосфери та роль її складових у біосфері
96. Вологість атмосфери
97. Рух атмосфери
98. Атмосферні опади
99. Функціональна роль ґрунту та підстилки
100. Функціональна роль гідросфери
101. Роль фітоценозу в екосистемах
102. Роль фітоценозу у наземних екосистемах
103. Роль фітоценозу у водних екосистемах
104. Роль мікробоценозу в екосистемах
105. Роль бактерій у наземних екосистемах
106. Роль бактерій у водних екосистемах
107. Функціональна роль зооценозу в екосистемах
108. Продукційна роль тварин

#### ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИРОДНИХ ЕКОСИСТЕМ

109. Класифікація екосистем
110. Класифікація біомів
111. Визначення біома
112. Наземні біоми
113. Прісноводні біоми
114. Морські біоми
115. Лісові екосистеми

116. Загальні риси лісів
117. Вічнозелені дощові тропічні ліси
118. Неморальні ліси
119. Хвойні ліси
120. Трав'янисті типи екосистем
121. Степи, прерії
122. Лучні екосистеми
123. Болотні екосистеми

## **Розділ 2. Питання дисциплін фахового спрямування**

### **ЕКОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ЛЮДИНИ**

1. Людина та інші тварини
2. Унікальні екологічні особливості людини
3. Глобальність (обмін ресурсами між популяціями)
4. Використання викопної первинної продукції
5. Використання атомної енергії
6. Залежність від вичерпних невідновних ресурсів
7. Створення техносфери як головного споживача ресурсів
8. Штучні біогеоценози — агросистеми, що субсидуються енергією з невідновних джерел
9. Біологічні особливості людини
10. Культурне успадкування
11. Екологічна криза сучасності
12. Демографічний вибух
13. Демографічний перехід
14. Чи можна обмежити чисельність населення Землі?
15. Екоконверсія

### **АГРОЕКОЛОГІЯ**

16. Агроекологія як окремий розділ екології
17. Основні екологічні проблеми сучасного землеробства
18. Шляхи вирішення екологічних проблем сільського господарства
19. Боротьба зі шкідниками
20. ВПЛИВ ПРОМИСЛОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ НА СЕРЕДОВИЩЕ
21. Головні типи промислових виробництв, їхня характеристика
22. Теплові (ТЕС) та атомні (АЕС) електростанції
23. Гірничодобувна промисловість
24. Хімічна промисловість
25. Металургійна промисловість
26. Машинобудівний комплекс
27. Транспорт і довкілля
28. Забруднення біосфери та екосистем
29. Забруднення атмосфери
30. Забруднення гідросфери
31. Забруднення ґрунту
32. Біозабруднення екосистем
33. Міграція інгредієнтів забруднення в екосистемах і організмах
34. Вплив забруднення довкілля на популяції та екосистеми
35. Вплив забруднення довкілля на природні популяції

36. Вплив забруднення довкілля на біогеоценози
37. Г оловні заходи убезпечення та знешкодження техногенного впливу на екосистеми (загальна оптимізація довкілля в індустріальних регіонах)
38. Екологізація виробництва
39. Очищення промислових викидів в атмосферу
40. Очищення промислових стоків
41. Екологічні заходи з оптимізації відпрацьованих земель і трансформованих екосистем
42. Засоби зберігаючої технології у виробництві
43. Агрономічні засоби зберігаючого обробітку земель
44. Зоотехнічні засоби попередження забруднення середовища
45. Технологічні засоби у промисловому виробництві — запорука збереження природного середовища (екологічно чисте виробництво)

#### УРБОЕКОЛОГІЯ

46. Об'єкт і предмет урбоекологічних досліджень
47. Природно-просторові ресурси міста
48. Місто як соціально-екологічна система
49. Міські біогеоценози
50. Градієнтна ординація біогеоценотичного покриву міста
51. Місто як гетеротрофна екосистема
52. «Здоров'я» міської екосистеми
53. Криптоіндикаційна оцінка середовища (оцінка і застосуванням криптофітів)

#### ОПТИМАЛЬНЕ КОРИСТУВАННЯ ЕКОСИСТЕМАМИ ТА ЇХНІМИ КОМПОНЕНТАМИ

54. Природокористування як наука
55. Визначення природокористування
56. Види природокористування
57. Природні ресурси та природні умови
58. Економічна оцінка природоресурсного потенціалу
59. Оцінка паливно-енергетичного ресурсу України
60. Нестача природних ресурсів
61. Забезпечення екологічно збалансованого природокористування в Україні
62. Рациональне використання природних ресурсів
63. Рослинні природні ресурси, їх використання, відтворення та збереження
64. Тваринні природні ресурси, їх використання, відтворення та збереження
65. Поняття про обсяги та порядок вилучення живих природних об'єктів
66. Охорона ґрунтів і заходи боротьби з ерозією
67. Рациональне використання надр землі
68. Експертна оцінка впливу проектованої та здійснюваної антропогенної діяльності на довкілля
69. Правові та нормативні основи експертної оцінки впливу проектованої та здійснюваної антропогенної діяльності на довкілля
70. Оцінка впливу проектованої (ОВНС) та здійснюваної (НЕЕО)

- 74.антропогенної діяльності на компоненти довкілля
- 75.Оцінка впливу на довкілля за допомогою екологічного ризику
- 76.Особливості розробки та передачі на експертизу ОВНС та НЕЕО
- 77.Порядок і послідовність проведення екологічної експертизи впливу проєктованої та здійснюваної антропогенної діяльності на довкілля
- 78.Економічні аспекти природокористування
- 79.Оцінка природних ресурсів
- 80.Економічна оцінка екологічних збитків від забруднення
- 81.Еколого-економічна оцінка інвестицій
- 82.Економічні механізми охорони навколишнього середовища
- 83.Правові аспекти впливу діяльності людини на середовище
- 84.Екологічна стандартизація
- 85.Екологічна сертифікація
- 86.Екологічне нормування
- 87.Ліцензування екологічно значимої діяльності
- 88.Екологічний контроль і моніторинг
- 89.Екологічний аудит
- 90.Управління в галузі охорони навколишнього середовища
- 91.Державне управління

#### ЗБЕРЕЖЕННЯ ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА

- 92.Головні напрямки збереження природного середовища
- 93.Сучасний стан біологічного та ландшафтного різноманіття України
- 94.Охорона біорізноманіття як основа для збереження функцій екосистеми
- 95.Система заповідних об'єктів як засіб збереження природи
- 96.Рекультивация, ремедіація та заповідання відпрацьованих земель
- 97.Території та об'єкти природно-заповідного фонду як елементи національної екомережі
- 98.Глобальні екологічні проблеми і стан навколишнього середовища в Україні
- 99.Програма Організації Об'єднаних Націй з навколишнього середовища
100. Стан глобального навколишнього середовища
101. Антропогенне та техногенне навантаження на навколишнє середовище в Україні
102. Міжнародні та державні програми і законодавчі акти в галузі збереження середовища та раціонального використання природних ресурсів
103. Міжнародні програми та постанови про збереження природних ресурсів
104. Законодавчі акти України про збереження природи
105. Основні засади (стратегія) Державної екологічної політики України
106. Сталий розвиток і його забезпечення
107. Концепція сталого розвитку, цілі та завдання
108. Забезпечення умов переходу України на засади сталого розвитку

## РОЗДІЛ 3. ВАРІТИВНА ЧАСТИНА ВСТУПНОГО ІСПИТУ

### Нормування антропогенного навантаження на природні екосистеми.

#### Прогнозування стану довкілля

1. Фактори антропогенного навантаження на природне середовище. Основи стандартизації і нормування в галузі охорони довкілля.
2. Принципи нормування антропогенного навантаження на атмосферу. Поняття і розрахунок небезпечної швидкості вітру; розрахунок забруднення атмосфери викидами поодинокого джерела; розрахунок фонових концентрацій в атмосферному повітрі; розрахунок зони впливу джерела забруднення атмосфери; розрахунок санітарно-захисної зони.
3. Принципи нормування антропогенного навантаження на природні води (загальні положення розрахунку розводження стічних вод у річках, розрахунок нормативів ГДС, встановлення ГДС забруднювальних речовин для водотоків і водойм; фактори техногенного забруднення підземних вод та оцінка їх природної захищеності; нормування навантаження на морське середовище).
4. Принципи нормування антропогенного навантаження на ґрунторослинний покрив. Нормування використання ресурсів геологічного середовища. Нормування утворення відходів. Поняття о нормах радіаційної безпеки. Нормування використання біологічних (у т.ч. лісових) ресурсів.
5. Загальні принципи обробки екологічної інформації з метою оцінки та прогнозування стану складових довкілля. Моделювання відношень «хижакжертва». Принципи моделювання глобальних біологічних процесів.
6. Принципи прогнозування забруднення атмосфери. Синоптичні умови, які сприяють формуванню високого рівня забруднення повітря – прогноз МУЗ. Чисельні і синоптико-статистичні методи прогнозу забруднення атмосфери. Прогноз фонового забруднення атмосфери.
7. Принципи моделювання забруднення поверхневих вод суші. Консервативні і неконсервативні забруднюючі речовини. Процеси перенесення речовини у турбулентному потоці. Методи розрахунку розводження стічних вод у річках. Розрахунок розповсюдження забруднювальних речовин при аварійних розливах;
8. Принципи моделювання забруднення ґрунтово-рослинного покриву. Моделювання основних процесів життєдіяльності рослин, міграції радіонуклідів в агроценозах, процесу поглинення важких металів ґрунтом та рослинами, впливу осолонцювання та засолення ґрунту на розвиток рослин.

#### Управління та поводження з відходами

9. Нормативно-правова база з питань відходів. Принципи класифікації відходів. Система управління та поводження з відходами в Україні.
10. Методи та інструменти управління відходами.
11. Система управління та поводження з відходами в країнах Євросоюзу: найкращі практики. Європейське законодавство з питань відходів.
12. Основні вимоги до операцій з відходами. Методи підготовки і переробки

- твердих відходів. Утилізація промислових відходів.
13. Проблема ТПВ в Україні. Властивості твердих побутових відходів. Утворення та накопичення ТПВ. Організація збору і вивозу ТПВ.
  14. Ліквідаційні методи поводження з твердими побутовими відходами. Утилізаційні методи поводження з твердими побутовими відходами. Роздільне збирання та утилізація окремих складових ТПВ.
- Екологічна оцінка планів, програм, проєктів**
15. Співробітництво України з ЄС з питань навколишнього середовища відповідно Угоді про асоціацію між Україною, з однієї сторони, та Європейським Союзом і його державами-членами, з іншої сторони.
  16. Нормативно-правові підстави проведення стратегічної екологічної оцінки стратегій, планів, програм.
  17. Процес проведення стратегічної екологічної оцінки. Методологія проведення Стратегічної екологічної оцінки.
  18. Міжнародні зобов'язання України в сфері оцінки впливу на довкілля.
  19. Законодавча база України щодо оцінки впливу на довкілля.
  20. Порядок здійснення оцінки впливу на довкілля. Участь громадськості в процесі здійснення оцінки впливу на довкілля. Оцінка транскордонного впливу на довкілля.

## **Форми контролю та критерії оцінювання**

Організування та проведення вступних випробувань до аспірантури здійснюється відповідно до Правил прийому до аспірантури Національного університету «Львівська політехніка» у відповідному році.

Вступний іспит зі спеціальності 101 Екологія проводиться у письмовій формі згідно з окремим графіком, який затверджується Ректором Університету та оприлюднюється на інформаційному стенді відділу докторантури та аспірантури й офіційному веб-сайті Університету не пізніше, ніж за 3 дні до початку прийому документів.

Екзаменаційні білети вступного іспиту зі спеціальності 101 Екологія формуються в обсязі програми рівня вищої освіти магістра зі спеціальності 101 Екологія та затверджуються рішенням Приймальної комісії Національного університету «Львівська політехніка».

Результати вступного іспиту зі спеціальності оцінюються за 100-бальною шкалою.

Екзаменаційний білет вступного іспиту до аспірантури зі спеціальності 101 Екологія містить:

▪ письмову компоненту з п'яти питань (1-2 питання з кожного розділу, кожне із п'яти питань екзаменаційного білета оцінюється максимально в 20 балів, максимальна сумарна кількість балів – 100 балів);

Критерії оцінювання кожного питання вступного іспиту зі спеціальності 101 Екологія є такими:

Оцінка «відмінно» (18-20 балів): вступник в аспірантуру бездоганно засвоїв теоретичний матеріал щодо змісту питання; самостійно, грамотно та послідовно з вичерпною повнотою відповів на питання; демонструє глибокі та всебічні знання, логічно будує відповідь; висловлює своє ставлення до тих чи



інших проблем; вміє встановлювати причинно-наслідкові зв'язки, логічно та обґрунтовано будувати висновки.

Оцінка «добре» (14-17 балів): вступник в аспірантуру добре засвоїв теоретичний матеріал щодо змісту питання, аргументовано викладає його; розкриває основний зміст питання, дає неповні визначення понять, допускає незначні порушення в послідовності викладення матеріалу та неточності при використанні наукових термінів; нечітко формулює висновки, висловлює свої міркування щодо тих чи інших проблем, але припускається певних похибок у логіці викладу теоретичного змісту.

Оцінка «задовільно» (10-13 балів): вступник в аспірантуру в основному засвоїв теоретичний матеріал щодо змісту питання; фрагментарно розкриває зміст питання і має лише загальне його розуміння; при відтворенні основного змісту питання допускає суттєві помилки, наводить прості приклади, непереконливо відповідає, плутає поняття.

Оцінка «незадовільно» (0-9 балів): вступник не засвоїв зміст питання, не знає основних його понять; дає неправильну відповідь на запитання.

Виконання завдань вступного іспиту зі спеціальності 101 Екологія передбачає необхідність неухильного дотримання норм та правил академічної доброчесності відповідно до Положення про академічну доброчесність у Національному університеті «Львівська політехніка». За порушення зазначених норм та правил вступники в аспірантуру притягаються до відповідальності згідно з вимогами чинного законодавства.

## Рекомендована література

1. Екологія: підручник для студентів вищих навчальних закладів/кол.авторів; за загальною ред. О. Є. Пахомова; худож.-оформлювач Г.В. Кісель. Харків: Фоліо, 2013.— 666с.
2. Coastal Ecology Coastal Ecology Inst. Ecological Processes and Cumulative Impacts Illustrated by Bottomland Hardwood Wetland Ecosystems Lewis Publishers, Inc / Coastal Ecology Coastal Ecology Inst. – [S. 1.] : Taylor & Francis Group, 2020. – 728 p.
3. Jameel S. On Ecology and Environment as Drivers of Human Disease and Pandemics. – 2020.
4. Chakraborty S. K. Riverine Ecology Volume 1: Eco-functionality of the Physical Environment of Rivers. – Springer Nature, 2020.
5. Altheide D. L. Ecology of communication. – Routledge, 2020.
6. Begon M., Townsend C. R. Ecology: from individuals to ecosystems. – John Wiley & Sons, 2021.
7. Monath T. P. The Arboviruses:: Epidemiology and Ecology. – CRC Press, 2020. – Т. 1.
8. Elton C. S. The ecology of invasions by animals and plants. – Springer Nature, 2020. Global Ecological Governance and Ecological Economy [Electronic resource] / ed. by W. Zhang, F. Yu. – Singapore : Springer Nature Singapore, 2022. -212 p.
9. Мацнев А. І., Проценко С. Б., Саблій Л. А. Моніторинг та інженерні методи охорони довкілля. — Рівне: Рівненська друкарня, 2000. — 504 с.
10. Wheater C. P., Bell J. R., Cook P. A. Practical field ecology: a project guide. – John Wiley & Sons, 2020.
11. Acot P., Blandin P. (ed.). The European origins of scientific ecology (1800-1901). – Routledge, 2021.
12. Sanderson J. (ed.). Landscape ecology: a top down approach. – CRC Press, 2020.
13. Gliessman S. R. Package Price Agroecology: The Ecology of Sustainable Food Systems. – CRC press, 2021.
14. Боголюбов В. М., Прилипко В. А. Стратегія сталого розвитку. — Херсон: Олді-плюс, 2009. — 322 с.
15. Stibbe A. Ecolinguistics: Language, ecology and the stories we live by. – Routledge, 2020.
16. Mountfort D. Anaerobic Fungi: Biology: Ecology, and Function. – CRC Press, 2020. Dobson A., Tilman D., Holt R. D. (ed.). Unsolved problems in ecology. – Princeton University Press, 2020.
17. Carayannis T., Weiss T. G. The 'Third' United Nations: How a Knowledge Ecology Helps the Un Think. – Oxford University Press, USA, 2021.
18. Rull V. Quaternary ecology, evolution, and biogeography. – Academic Press, 2020.
19. Behringer D. C., Silliman B. R., Lafferty K. D. (ed.). Marine disease ecology. – Oxford University Press, 2020.
20. Perequin P., Petrequin A. M. Ecology of a Tool: The ground stone axes of Irian Jaya (Indonesia). – Oxbow Books, 2020. – Т. 8.
21. Rotherham I. D. Peatlands: ecology, conservation and heritage. – Routledge, 2020.

22. Berge J., Johnsen G., Cohen J. H. (ed.). POLAR NIGHT marine ecology: life and light in the dead of night. – Springer Nature, 2020. – Т. 4.
23. Kumar N. S. et al. Spatial Dynamics and Ecology of Large Ungulate Populations in Tropical Forests of India. – Springer Nature, 2020.
24. Pietsch T. W., Arnold R. J. Frogfishes: Biodiversity, Zoogeography, and Behavioral Ecology. – JHU Press, 2020.
25. Verma P. et al. (ed.). Urban ecology: emerging patterns and social-ecological systems. – Elsevier, 2020.
26. Özkan D., Büyüksarac G. B. (ed.). Commoning the City: Empirical Perspectives on Urban Ecology, Economics and Ethics. – Routledge, 2020.
27. Chakraborty S. K. Riverine Ecology Volume 1: Eco-functionality of the Physical Environment of Rivers. – Springer Nature, 2020.
28. Навчальний посібник / Д. О. Березюк, О. І. Мороз, М. С. Мальований, В. Г. Петрук. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2019. Електронний оптичний диск (DVD-ROM).
29. Навчальний посібник / Я. М. Гумницький, О. А. Нагурський, І. М. Петрушка. Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2019. 132 с.
30. Гумницький Я. М., Петрушка І. М. Інженерна екологія. Загальний курс. Частина 2 Навчальний посібник. Львів : Видавництво Львівської політехніки, 20
31. 348 с.
32. Гумницький Я. М., Петрушка І. М. Інженерна екологія. Загальний курс. Частина 1 Навчальний посібник. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2015. 260 с.
33. Навчальний посібник у двох книгах. Книга I / О. В. Швед, Р. О. Петріна, О. З. Комаровська-Порохнявець, В. П. Новіков. Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2018. 424 с.
34. Навчальний посібник у двох книгах. Книга II / О. В. Швед, Р. О. Петріна, О. З. Комаровська-Порохнявець, В. П. Новіков. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2018. 368 с.
35. Підручник / Н.Г. Марінцова, С.В. Половкович, В.П. Новіков. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2013. 336 с. Формат 170 x 240 мм.
36. Навчальний посібник з курсового проектування / А. І. Дубинін, Р. І. Гаврилів, І. О. Гузьова; за ред. А. І. Дубиніна. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2012. 360 с.
37. Chakraborty S. K. Riverine Ecology Volume 1: Eco-functionality of the Physical Environment of Rivers. – Springer Nature, 2020.
38. Thrush S. et al. Ecology of Coastal Marine Sediments: Form, Function, and Change in the Anthropocene. – Oxford University Press, 2021.
39. Zurn P., Shankar A. (ed.). Curiosity Studies: A New Ecology of Knowledge. – U of Minnesota Press, 2020.
40. Монографія / Й. С. Мисак, О. Т. Возняк, О. С. Дацько, С. П. Шаповал. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2014. 340 с.
41. Мальований М. С., Петрушка І. М. Очищення стічних вод природними дисперсними сорбентами Монографія. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2012. 180 с.
42. Войницький А. П., Дубровський В. П., Боголюбов В. М. Техноекологія / за

- ред. В. М. Боголюбова. — К.: Аграрна освіта, 2009. — 533 с.
43. Запольський А. К. Водопостачання, водовідведення та якість води. — К.: Вища школа, 2005. — 671 с.
  44. Запольський А. К., Салюк А. І. Основи екології. — К.: Вища школа, 2003. — 358 с.
  45. Інженерна екологія сільськогосподарського виробництва / за ред. Д. І. Мазоренка, В. Г. Цапка. — К.: Основа, 2007. — 392 с.
  46. Гумницький Я. М. Метеорологія та кліматологія Навчальний посібник. Друге видання. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2020. — 204 с.
  47. Клименко Л. П. Техноекологія. — Одеса: Фонд Екопринт; Сімферополь: Таврія, 2000. — 542 с.
  48. Розвиток і відтворення ресурсного потенціалу суб'єктів еколого-економічних, туристичних та екоінформаційних систем Монографія / колектив авторів; за наук. ред. М. С. Мальованого. Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2015. 340 с. Формат 170 x 215 мм. М'яка обкладинка.
  49. Reichl L. E. A Modern Course in Statistical Physics / Linda Reichl. — Weinheim: John Wiley & Sons, 20
  50. — 459 P.
  51. Roque-Malherbe R. M. Adsorption and Diffusion in Nanoporous Materials / Roque-Malherbe. — Boca Raton, London, New York: CRC Press Taylor & Francis Group, 2007. — 269 с.
  52. Acid mine drainage treatment by integrated submerged membrane distillation–sorption system / [S. Ryu, G. Naidu, M. Johir та ін.]. // Chemosphere. — 2019. — №218. — С. 955–965.
  53. Chmielewská. Natural zeolite: Alternative adsorbent in purification or post-treatment of waters. In / Chmielewská // Environmental and Pharmaceutical Applications / Chmielewská., 2019. — (Micro and Nano Technologies). — (Modified Clay and Zeolite Nanocomposite Materials). — С. 87–112.