

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ**

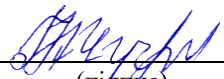
Кафедра технологій захисту навколишнього середовища та  
охорони праці

**ЗВІТ  
про проходження науково-педагогічної практики**

Аспірант Павло СТАРЖИНСЬКИЙ

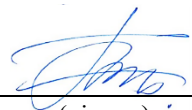
Спеціальність 183 «Технології захисту навколишнього середовища»

Завідувачка кафедри ТЗНС та ОП

  
\_\_\_\_\_  
(підпис)

Тетяна ТКАЧЕНКО

Науковий керівник

  
\_\_\_\_\_  
(підпис)

Олена Жукова

Період проходження практики з 03.04.25 до 05.05.25

Загальний обсяг годин: 150

Закріплені дисципліни:

*«Основи екології»,*

*«Екологічна безпека технологій виробництва*

*та сучасні методи контролю параметрів об'єктів довкілля»*

**План проходження науково-педагогічної практики**

| Зміст роботи                                                                                                  | Дата/кількість годин |            |            |            |            |            |            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
|                                                                                                               | <u>1 тиждень</u>     |            |            |            |            |            |            |
|                                                                                                               | 03.04.2025           | 04.04.2025 | 05.04.2025 | 06.04.2025 | 07.04.2025 | 08.04.2025 | 09.04.2025 |
| Складання індивідуального плану практики                                                                      | 2 год                |            |            |            |            |            |            |
| Знайомство з організацією навчально-виховного процесу кафедри                                                 | 2 год                | 2 год      |            |            |            |            |            |
| Відвідування аудиторних занять викладачів кафедри                                                             |                      |            | 4 год      | 2 год      |            |            |            |
| Розробка змісту навчальних занять та методична підготовка                                                     | 2 год                | 2 год      | 2 год      | 4 год      | 4 год      |            |            |
| Знайомство з лабораторною базою Університету                                                                  |                      | 2 год      |            |            |            |            |            |
| Проведення лекційних занять з закріплених дисциплін                                                           | 2 год                |            |            |            |            |            |            |
| Проведення лабораторних та практичних занять з дисциплін, передбачених планом практики                        |                      | 2 год      |            |            |            |            |            |
|                                                                                                               | <u>2 тиждень</u>     |            |            |            |            |            |            |
|                                                                                                               | 10.04.2025           | 11.04.2025 | 12.04.2025 | 13.04.2025 | 14.04.2025 | 15.04.2025 | 16.04.2025 |
| Розробка конспекту лекцій та підготовка наочного презентаційного матеріалу до вивчення закріпленої дисципліни | 2 год                | 2 год      |            | 2 год      | 2 год      |            |            |
| Проведення лекційних занять з закріплених дисциплін                                                           | 2 год                |            |            |            |            |            |            |
| Участь в оцінюванні якості різних видів робіт здобувачів                                                      |                      |            | 2 год      | 2 год      |            |            |            |
| Проведення лабораторних та практичних занять з дисциплін, передбачених планом практики                        |                      | 2 год      |            |            | 8 год      |            |            |
| Розробка методики проведення наукового                                                                        | 2 год                | 2 год      |            |            |            | 2 год      |            |

| експерименту                                                                           |                  |            |            |            |            |            |            |
|----------------------------------------------------------------------------------------|------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
|                                                                                        | <u>3 тиждень</u> |            |            |            |            |            |            |
|                                                                                        | 17.04.2025       | 18.04.2025 | 19.04.2025 | 20.04.2025 | 21.04.2025 | 22.04.2025 | 23.04.2025 |
| Розробка змісту навчальних занять та методична підготовка                              |                  | 2 год      |            |            | 2 год      |            |            |
| Проведення лекційних занять з закріплених дисциплін                                    | 2 год            |            |            |            |            |            |            |
| Проведення лабораторних та практичних занять з дисциплін, передбачених планом практики |                  | 2 год      |            |            | 8 год      |            |            |
| Участь в оцінюванні якості різних видів робіт здобувачів                               |                  | 2 год      |            | 2 год      |            |            |            |
| Індивідуальна робота зі здобувачами різних освітніх рівнів                             | 2 год            |            | 2 год      |            |            | 2 год      |            |
| Розробка методики проведення наукового експерименту                                    |                  | 2 год      | 2 год      | 2 год      | 2 год      |            |            |
|                                                                                        | <u>4 тиждень</u> |            |            |            |            |            |            |
|                                                                                        | 24.04.2025       | 25.04.2025 | 26.04.2025 | 27.04.2025 | 28.04.2025 | 29.04.2025 | 30.04.2025 |
| Проведення лекційних занять з закріплених дисциплін                                    | 2 год            |            |            |            |            |            |            |
| Проведення лабораторних та практичних занять з дисциплін, передбачених планом практики |                  | 2 год      |            |            | 8 год      |            |            |
| Технічна та організаційна підготовка до проведення наукового дослідження/експерименту  | 2 год            | 2 год      | 2 год      |            | 2 год      |            |            |
|                                                                                        | <u>5 тиждень</u> |            |            |            |            |            |            |
|                                                                                        | 01.05.2025       | 02.05.2025 | 03.05.2025 | 04.05.2025 | 05.05.2025 | 06.05.2025 | 07.05.2025 |
| Проведення поточного/підсумкового оцінювання знань здобувачів з закріпленої дисципліни | 2 год            |            | 2 год      |            | 2 год      |            |            |
| Проведення наукового дослідження/експерименту                                          |                  | 2 год      |            | 2 год      | 4 год      |            |            |
| Підготовка звіту про науково-педагогічну практику                                      | 2 год            | 2 год      | 4 год      | 4 год      | 2 год      |            |            |

### Розклад проведених занять

| Дата, час проведення       | Академічна група     | Назва дисципліни, тема заняття, номер за робочою програмою /силабусом /                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Вид занять        |
|----------------------------|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| 03.04.2025,<br>12:20-13:40 | ТЗНС-22,<br>ТЗНСс-23 | <p>«Екологічна безпека технологій виробництва та сучасні методи контролю параметрів об'єктів довкілля»</p> <p><i>Лекція №1.</i></p> <p>Тема 1. Коротка історія розвитку аналітичної хімії. Класифікація методів аналізу. Структура, методи аналітичної хімії. Як досягти правильності аналізу. Порівняння з даними іншого методу. Порівняння з даними іншої лабораторії. Стандартні зразки.</p> <p>Тема 2. Прилади й методи контролю сполуки рідин. Оптичні методи й прилади контролю сполуки рідин. Фотометричні дисперсійні й недисперсійні аналізатори. Абсорбційні фотометричні аналізатори, що працюють в ультрафіолетових, видимих діапазонах спектра. Рефрактометричні, поляризаційні й атомно-абсорбційні методи й прилади. Фізичні основи фотометричних методів, структурні схеми фотометричних аналізаторів. Електро-хімічні методи й прилади контролю сполуки рідин.</p> <p>Тема 3. Фізико-хімічні основи методів. Потенціометричні аналізатори, теоретичні основи методу. Прилади й методи контролю сполуки газів. Особливості виміру сполуки газів. Класифікація газоаналітичних приладів. Оптичні прилади й методи газового аналізу: абсорбційні й емісійні. Хроматографічний метод аналізу. Екологічно-біохімічні аспекти біотрансформації ксенобіотиків. Фактори, що визначають вплив політантів на екосистеми. Здатність ксенобіотиків до біодеградації. Біо-тестування – як один з методів оцінки стану навколишнього середовища. Використання міжнародних тест – систем для оцінки стану навколишнього середовища.</p> | Лекційне заняття  |
| 04.04.2025,<br>12:20-13:40 | ТЗНС-22,<br>ТЗНСс-23 | <p>«Екологічна безпека технологій виробництва та сучасні методи контролю параметрів об'єктів довкілля»</p> <p><i>Практичне заняття №1:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Структура, методи аналітичної хімії.</li> <li>• Прилади й методи контролю якості компонентів довкілля.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Практичне заняття |

|                            |                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                   |
|----------------------------|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
|                            |                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Використання міжнародних тест-систем для оцінки стану навколишнього середовища.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                   |
| 10.04.2025,<br>12:20-13:40 | ТЗНС-22,<br>ТЗНСс-23 | <p>«Екологічна безпека технологій виробництва та сучасні методи контролю параметрів об'єктів довкілля»</p> <p><i>Лекція №2.</i></p> <p>Тема 4. Пошук джерела забруднення. Вибір місця відбору проби. Ідентифікація характеру впливу. Відбір проб об'єктів забрудненого середовища. Стабілізація й зберігання проб для аналізу. Підготовка проб до аналізу в лабораторії. Полеві методи дослідження поверхневих і ґрунтових вод. Консервування й зберігання проб води. Особливості вибору місць пробовідбору в населених пунктах. Методи відбору проб й умови їхнього зберігання.</p> <p>Тема 5. Технічні засоби виміру й методи моніторингу забруднюючих речовин у навколишнім середовищі. Вимоги до результатів екоаналітичних робіт. Класифікація й основні характеристики екоаналітичних засобів. Універсальні, групові й цільові засоби вимірів.</p> <p>Тема 6. Методи й прилади моніторингу забруднюючих речовин в атмосферному повітрі й викидах в атмосферу. Технічні засоби виміру й методи моніторингу забруднюючих речовин у поверхневому й підземному водному об'єктах, донних відкладеннях і ґрунті.</p> | Лекційне заняття  |
| 11.04.2025,<br>12:20-13:40 | ТЗНС-22,<br>ТЗНСс-23 | <p>«Екологічна безпека технологій виробництва та сучасні методи контролю параметрів об'єктів довкілля»</p> <p><i>Практичне заняття №2:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Відбір проб об'єктів забрудненого середовища.</li> <li>Експрес-аналіз токсичності води.</li> <li>Визначення вмісту основних пігментів фотосинтетичного апарату в листі вищих рослин.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Практичне заняття |
| 17.04.2025,<br>12:20-13:40 | ТЗНС-22,<br>ТЗНСс-23 | <p>«Екологічна безпека технологій виробництва та сучасні методи контролю параметрів об'єктів довкілля»</p> <p><i>Лекція №3.</i></p> <p>Тема 7. Аерокосмічне зондування – історичний огляд.</p> <p>Тема 8. Види аерокосмічної зйомки.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Лекційне заняття  |

|                                                   |                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                     |
|---------------------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| <b>18.04.2025,</b><br>12:20-13:40                 | ТЗНС-22,<br>ТЗНСс-23                  | «Екологічна безпека технологій виробництва та сучасні методи контролю параметрів об'єктів довкілля»<br><i>Практичне заняття №3:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Візуальне дешифрування даних дистанційного зондування.</li> <li>• Знайомство з QGIS.</li> <li>• Прив'язка зображення та автоматична класифікація в QGIS.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                | Практичне заняття   |
| <b>24.04.2025,</b><br>12:20-13:40                 | ТЗНС-22,<br>ТЗНСс-23                  | «Екологічна безпека технологій виробництва та сучасні методи контролю параметрів об'єктів довкілля»<br><i>Лекція №4.</i><br>Тема 9. Етапи та правила проектування ГІС (на прикладі QGIS): структура даних (растри/вектори), CRS і трансформації, метадані, топологія, організація каталогу даних, стилі/легенди, принципи відтворюваності (лог дій, модельні схеми Processing).<br>Тема 10. Попередня обробка та аналіз цифрових знімків у QGIS: перепроєкція/мозаїка/кліп, фільтри, індекси, хмаромаски; огляд інструментів GDAL/SAGA/OTB і плагіна SCP, тощо. | Лекційне заняття    |
| <b>25.04.2025,</b><br>12:20-13:40                 | ТЗНС-22,<br>ТЗНСс-23                  | «Екологічна безпека технологій виробництва та сучасні методи контролю параметрів об'єктів довкілля»<br><i>Практичне заняття №4:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Контрольна робота</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Практичне заняття   |
| <b>01.05.2025,</b><br>12:20-13:40                 | ТЗНС-22,<br>ТЗНСс-23                  | «Екологічна безпека технологій виробництва та сучасні методи контролю параметрів об'єктів довкілля»<br><i>Лекція №5.</i><br>Тема 5. Дистанційні методи вивчення екологічних проблем урбанізованих територій.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Лекційне заняття    |
| <b>07.04.25,</b><br>09:00-10:20<br>10:30-11:50    | АРХ-23-8,<br>АРХ-23-7                 | «Основи екології»<br><i>Лабораторне заняття №1:</i><br>Вивчення екосистем за допомогою екологічних карт                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Лабораторне заняття |
| <b>07.04.25,</b><br>13:50-15:10<br>15:20-16:40    | АРХ-23-5,<br>АРХ-23-6                 | «Основи екології»<br><i>Лабораторне заняття №1:</i><br>Вивчення екосистем за допомогою екологічних карт                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Лабораторне заняття |
| <b>14.04.2025,</b><br>09:00-10:20<br>*10:30-11:50 | АРХ-23-8,<br>*АРХ-23-7,<br>*АРХ-23-46 | «Основи екології»<br><i>Практичне заняття №1:</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Практичне заняття   |

|                                                                 |                                     |                                                                                                                                                                                     |                      |
|-----------------------------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
|                                                                 |                                     | Економічна оцінка природних ресурсів.<br>Комплексна оцінка земель.                                                                                                                  |                      |
| <b>14.04.2025,</b><br>13:50-15:10<br>15:20-16:40                | АРХ-23-5,<br>АРХ-23-6               | «Основи екології»<br><i>Практичне заняття №1:</i><br>Економічна оцінка природних ресурсів.<br>Комплексна оцінка земель.                                                             | Практичне<br>заняття |
| <b>21.04.2025,</b><br>09:00-10:20<br>10:30-11:50<br>12:20-13:40 | АРХ-23-8,<br>АРХ-23-7,<br>АРХ-23-46 | «Основи екології»<br><i>Практичне заняття №2:</i><br>Економічна оцінка мінерально-сировинних<br>ресурсів                                                                            | Практичне            |
| <b>21.04.2025,</b><br>13:50-15:10<br>15:20-16:40                | АРХ-23-5,<br>АРХ-23-6               | «Основи екології»<br><i>Практичне заняття №2:</i><br>Економічна оцінка мінерально-сировинних<br>ресурсів                                                                            | Практичне<br>заняття |
| <b>28.04.2025,</b><br>09:00-10:20<br>10:30-11:50<br>12:20-13:40 | АРХ-23-8,<br>АРХ-23-7,<br>АРХ-23-46 | «Основи екології»<br><i>Практичне заняття №3:</i><br>Визначення економічних збитків внаслідок<br>наднормативних викидів забруднюючих<br>речовин в атмосферне повітря                | Практичне<br>заняття |
| <b>28.04.2025</b><br>13:50-15:10<br>15:20-16:40                 | АРХ-23-5,<br>АРХ-23-6               | «Основи екології»<br><i>Практичне заняття №3:</i><br>Визначення економічних збитків внаслідок<br>наднормативних викидів забруднюючих<br>речовин в атмосферне повітря                | Практичне<br>заняття |
| <b>05.05.2025,</b><br>10:30-11:50                               | АРХ-23-46                           | «Основи екології»<br><i>Практичне заняття №4:</i><br>Визначення економічних збитків внаслідок<br>порушення законодавства про охорону та<br>раціональне використання водних ресурсів | Практичне<br>заняття |

### Опис організації навчально-виховного процесу на кафедрі

На кафедрі технологій захисту навколишнього середовища та охорони праці навчально-виховний процес організовано відповідно до освітніх програм і стандартів вищої освіти, чинних нормативних документів МОН України та внутрішніх положень університету. Освітній процес поєднує теоретичну підготовку студентів з практичними навичками у сфері охорони навколишнього середовища, безпеки життєдіяльності та екологічної інженерії.

Кафедра забезпечує викладання дисциплін для бакалаврського, магістерського та аспірантського рівнів вищої освіти. Заняття проводяться у формі лекцій, лабораторних і практичних робіт, семінарів, консультацій, а також самостійної та індивідуальної роботи студентів під керівництвом викладачів. До навчального процесу активно залучаються засоби мультимедійного супроводу та цифрові платформи для дистанційного навчання.

Кафедра має відповідну матеріально-технічну базу для проведення лабораторних занять, включаючи спеціалізовані лабораторії. Виховна робота здійснюється через наставництво, кураторську діяльність, участь студентів у наукових гуртках,

конференціях, конкурсах та громадських ініціативах з екологічної тематики. Таким чином, навчально-виховний процес на кафедрі спрямований на формування у здобувачів компетентностей, необхідних для розв'язання складних професійних завдань у сфері охорони довкілля та сучасних технологій захисту навколишнього середовища.

### **Опис навчальної дисципліни**

Метою викладання навчальної дисципліни *«Екологічна безпека технологій виробництва та сучасні методи контролю параметрів об'єктів довкілля»* - є підготовка спеціалістів еколога – аналітичного профілю, які повинні: мати глибокі знання з аналітичної хімії; володіти знаннями про найбільш поширені методи аналізу основних об'єктів довкілля: ґрунтів, вод та повітря; мати чітке уявлення про особливості складу об'єктів природного середовища; вміти оптимально підібрати найбільш ефективні методи аналізу; володіти високою майстерністю виконання аналітичних досліджень.

Основним завданням вивчення дисципліни *«Екологічна безпека технологій виробництва та сучасні методи контролю параметрів об'єктів довкілля»* - є розуміння закономірностей структури та хімічного складу об'єктів довкілля: природних вод, повітря, атмосферних опадів, ґрунтів та донних відкладів, а також особливостей підбору методів аналізу об'єктів природного середовища. Майбутній фахівець повинен оволодіти знаннями про основні методи якісного і кількісного аналізу при дослідженні об'єктів навколишнього середовища, опанувати вмінням оптимально підбирати найбільш ефективні хімічні, фізико – хімічні та фізичні методи дослідження того чи іншого об'єкта довкілля і виконувати їх на високому професійному рівні.

### **Методи навчання, що використовуються в межах закріпленої дисципліни**

У межах викладання дисципліни *«Екологічна безпека технологій виробництва та сучасні методи контролю параметрів об'єктів довкілля»* використовуються сучасні методи навчання, які поєднують теоретичну підготовку та практичне засвоєння матеріалу. Основними формами організації навчального процесу є *лекційні та практичні заняття*.

Під час *лекційних занять* застосовуються такі методи:

- *інформаційно-пояснювальний метод* для формування у здобувачів базових знань про фізико-хімічні властивості поверхонь і міжфазних меж;
- *проблемне викладання* для розвитку критичного мислення та формування наукового підходу до аналізу фізичних явищ;
- *мультимедійне супроводження лекцій*, що передбачає використання візуалізацій, моделей та відеоматеріалів для підвищення ефективності засвоєння складних понять.

На *практичних заняттях* використовуються:

- *розрахунково-аналітичні методи* для опрацювання прикладних задач з розрахунку поверхневого натягу, капілярних ефектів, змочування та адгезії;
- *інтерактивні методи навчання*, зокрема робота в малих групах та обговорення експериментальних результатів;
- *індивідуальні та фронтальні опитування* для закріплення матеріалу й поточного контролю знань.

### **Методи контролю результатів навчання, що використовуються в межах закріпленої дисципліни**



Контроль результатів навчання з дисципліни «Екологічна безпека технологій виробництва та сучасні методи контролю параметрів об'єктів довкілля» здійснюється за допомогою таких основних методів:

- *Поточний контроль*, який проводиться під час практичних занять і передбачає усне опитування, розв'язання типових задач, виконання розрахункових завдань, а також перевірку конспектів і звітів з практичних робіт.

- *Модульний контроль*, що включає письмове тестування або виконання комплексних завдань за результатами вивчення окремих тем або змістових модулів. Він дозволяє оцінити рівень засвоєння теоретичного матеріалу та навичок практичного застосування.

- *Підсумковий контроль*, який реалізується у формі заліку і охоплює всі розділи дисципліни. Підсумкова оцінка формується на основі результатів поточного та модульного контролю, а також оцінювання знань під час підсумкового заняття.

- *Самостійна робота студентів* контролюється через перевірку виконання індивідуальних завдань, участь у тематичних дискусіях, підготовку доповідей або рефератів.

## **План розроблених лекційних занять до дисципліни «Екологічна безпека технологій виробництва та сучасні методи контролю параметрів об'єктів довкілля»**

### **Змістовний модуль №1**

**Хімічний склад, класифікація та деякі властивості об'єктів дослідження. Загальна характеристика методів вимірювання параметрів навколишнього середовища та їх особливості. Загальна схема та основні етапи аналізу. Хімічні, фізико – хімічні, фізичні та біологічні методи аналізу об'єктів навколишнього природного середовища.**

**Тема 1.** Коротка історія розвитку аналітичної хімії. Класифікація методів аналізу. Структура, методи аналітичної хімії. Як досягти правильності аналізу. Порівняння з даними іншого методу. Порівняння з даними іншої лабораторії. Стандартні зразки.

**Тема 2.** Прилади й методи контролю сполуки рідин. Оптичні методи й прилади контролю сполуки рідин. Фотометричні дисперсійні й недисперсійні аналізатори. Абсорбційні фотометричні аналізатори, що працюють в ультрафіолетових, видимих діапазонах спектра. Рефрактометричні, поляризаційні й атомно-абсорбційні методи й прилади. Фізичні основи фотометричних методів, структурні схеми фото-метричних аналізаторів. Електрохімічні методи й прилади контролю сполуки рідин.

**Тема 3.** Фізико-хімічні основи методів. Потенціометричні аналізатори, теоретичні основи методу. Прилади й методи контролю сполуки газів. Особливості виміру сполуки газів. Класифікація газоаналітичних приладів. Оптичні прилади й методи газового аналізу: абсорбційні й емісійні. Хроматографічний метод аналізу. Еколого-біохімічні аспекти біотрансформації ксенобіотиків. Фактори, що визначають вплив полютантів на екосистеми. Здатність ксенобіотиків до біодеградації. Біотестування – як один з методів оцінки стану навколишнього середовища. Використання міжнародних тест – систем для оцінки стану навколишнього середовища.

### **Змістовний модуль №2**

**Аналіз реальних об'єктів. Відбір та підготовка проб води до виконання аналізу. Відбір проб ґрунтів. Пробовідбір та пробопідготовка. Представничість проби і фактори, що її обумовлюють. Способи одержання середньої проби твердих, рідких і газоподібних речовин. Основні прийоми пробопідготовки. Особливості**

## **пробопідготовки біологічних та біохімічних проб. Метрологічні основи хімічного аналізу. Автоматичні системи контролю забруднення природного середовища (АСКЗС)**

**Тема 4.** Пошук джерела забруднення. Вибір місця відбору проби. Ідентифікація характеру впливу. Відбір проб об'єктів забрудненого середовища. Стабілізація й зберігання проб для аналізу. Підготовка проб до аналізу в лабораторії. Полеві методи дослідження поверхневих і ґрунтових вод. Консервування й зберігання проб води. Особливості вибору місць пробовідбору в населених пунктах. Методи відбору проб й умови їхнього зберігання.

**Тема 5.** Технічні засоби виміру й методи моніторингу забруднюючих речовин у навколишнім середовищі. Вимоги до результатів екоаналітичних робіт. Класифікація й основні характеристики екоаналітичних засобів. Універсальні, групові й цільові засоби вимірів.

**Тема 6.** Методи й прилади моніторингу забруднюючих речовин в атмосферному повітрі й викидах в атмосферу. Технічні засоби виміру й методи моніторингу забруднюючих речовин у поверхневому й підземному водному об'єктах, донних відкладеннях і ґрунті.

### **Змістовний модуль №3**

#### **Застосування різних видів аерокосмічної зйомки у екологічних дослідженнях**

**Тема 7.** Аерокосмічне зондування – історичний огляд.

**Тема 8.** Види аерокосмічної зйомки.

### **Змістовний модуль №4**

#### **Використання геоінформаційних систем (ГІС) для обробки та дешифрування матеріалів дистанційного зондування**

**Тема 9.** Етапи та правила проєктування ГІС (на прикладі QGIS): структура даних (растри/вектори), CRS і трансформації, метадані, топологія, організація каталогу даних, стилі/легенди, принципи відтворюваності (лог дій, модельні схеми Processing).

**Тема 10.** Попередня обробка та аналіз цифрових знімків у QGIS: перепроєкція/ мозаїка/ кліп, фільтри, індекси, хмаромаски; огляд інструментів GDAL/SAGA/OTB і плагіна SCP, тощо.

#### **План розроблених лабораторних/практичних занять до дисципліни «Екологічна безпека технологій виробництва та сучасні методи контролю параметрів об'єктів довкілля»**

### **Змістовний модуль №5**

#### **Практична складова**

##### ***Практичне заняття №1:***

- Структура, методи аналітичної хімії.
- Прилади й методи контролю якості компонентів довкілля.
- Використання міжнародних тест-систем для оцінки стану навколишнього середовища.

##### ***Практичне заняття №2:***

- Відбір проб об'єктів забрудненого середовища.
- Експрес-аналіз токсичності води.
- Визначення вмісту основних пігментів фотосинтетичного апарату в листі вищих рослин.

### **Практичне заняття №3:**

- Візуальне дешифрування даних дистанційного зондування.
- Знайомство з QGIS.
- Прив'язка зображення та автоматична класифікація в QGIS.

### **Практичне заняття №4:**

- Контрольна робота.

## **План розроблених лабораторних/практичних занять до дисципліни «Основи екології»**

### **Лабораторне заняття №1:**

- Вивчення екосистем за допомогою екологічних карт.

### **Практичне заняття №1:**

- Економічна оцінка природних ресурсів.
- Комплексна оцінка земель.

### **Практичне заняття №2:**

- Економічна оцінка мінерально-сировинних ресурсів.

### **Практичне заняття №3:**

- Визначення економічних збитків внаслідок наднормативних викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря.

### **Практичне заняття №4:**

- Визначення економічних збитків внаслідок порушення законодавства про охорону та раціональне використання водних ресурсів.

## **Перелік розроблених методичних матеріалів**

У межах проходження науково-педагогічної практики аспірант долучився до підготовки та оновлення навчально-методичних матеріалів з дисципліни «Екологічна безпека технологій виробництва та сучасні методи контролю параметрів об'єктів довкілля», зокрема:

- розроблено робочу програму навчальної дисципліни відповідно до освітньо-професійної програми підготовки здобувачів;
- спільно з основним викладачем підготовлено силабус дисципліни, що містить структуру курсу, навчальні цілі, очікувані результати, критерії оцінювання, перелік джерел і розклад тем;
- здійснено участь у підготовці методичних вказівок до практичних занять, включно з розрахунковими завданнями та прикладами розв'язання задач;
- взято участь у розробці методичних матеріалів для самостійної роботи студентів, зокрема у формуванні контрольних питань і індивідуальних завдань.

## **Опис методики проведення наукового дослідження/експерименту**

Експеримент проводився у межах міської ділянки р. Дніпро (м. Київ) у період 1 травня - 31 жовтня 2024 р. Було використано знімки Copernicus: Sentinel-2 MSI (10–20 м, L2A) - для детального картування та Sentinel-3 OLCI (~300 м, L2) - для побудови частих часових рядів. Загалом опрацьовано 36 сцен (S2 - 12, S3 - 24); після відбору за хмарністю  $\leq 20\%$  і відсутності льоду до аналізу увійшли 32 сцени (S2 - 10, S3 - 22).

Дослідження виконували для трьох секцій русла: вище міста, урбан-ядро, нижче міста, з геоприв'язкою точок/полігонів та єдиною картографічною проєкцією. Знімки пройшли базову обробку (атмосферну корекцію, маскування хмар/тіней, виділення водної поверхні), після чого розраховано непрямі оптичні індикатори якості поверхневих вод — каламутність/TSM, хлорофіл-а, оптична прозорість (колір) — та побудовано тематичні карти, поздовжні профілі і часові ряди (тижневі, місячні, сезонні) для порівняння секцій. Додатково виконано картування та ідентифікацію локальних «гарячих точок» (ділянок підвищених значень показників) — насамперед у зонах потенційного впливу випусків, гирлах приток та акваторіях зі сповільненою течією.

Результати супутникових спостережень у порівнянні з даними польових спостережень Державного агентства водних ресурсів України з найближчих до секцій постів, та за умов часової узгодженості -  $\pm 2$  доби, також показали значну просторову мінливість щодо показників. Загалом дані супутникових спостережень отримані від Copernicus узгоджувалися з польовими спостереженнями, а наявні відхилення - переважно за хмарності та в прибережних ділянках/під мостами - зумовлені умовами зйомки й різницею у часі.

### **Номенклатура приладів та обладнання, що необхідні для проведення наукового дослідження/експерименту за темою дисертації**

#### **1) Дані та доступ**

- Супутникові знімки Copernicus: Sentinel-2 MSI (L2A), Sentinel-3 OLCI (L2).
- Офіційні польові спостереження ДВА (табличні набори/портал/API) для звірки.
- Метадані та маски якості (хмари/тіні, водна маска).

#### **2) Програмне забезпечення та обробка**

- QGIS 3.x (Processing: GDAL/SAGA/OTB) — візуалізація, картографування, аналіз.
- ESA SNAP (S2/S3 Toolbox) та/або ACOLITE / C2RCC — атмосферна корекція над водою.
- (За потреби) Python/Jupyter, утиліти GDAL — пакетна/відтворювана обробка.

#### **3) Обчислювальні ресурси та зберігання**

- ПК/ноутбук з  $\geq 16$  ГБ RAM, SSD; резервне копіювання.
- Структуроване сховище даних, єдина CRS для всіх шарів; шаблони стилів/макетів (QML/SLD, PDF/PNG).

#### **4) QA/QC та документація**

- Журнал обробки (версії сцен, параметри корекції, фільтри якості).
- Звірка з даними Державного агентства водних ресурсів України (ідентифікація постів, дата/час, показники) та підсумкові метрики узгодження.

Дата: 27.05.2025 р.

Підпис П. СТАРЖИНСЬКИЙ

