

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ПОЛТАВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА ІМЕНІ ЮРІЯ КОНДРАТЮКА»

Навчально-науковий інститут нафти і газу
Кафедра прикладної екології та природокористування



ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор із науково-педагогічної
та навчальної роботи

А.М. Мартиненко

«30» серпня 2024 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**МЕТОДОЛОГІЯ СИСТЕМНОГО ПІДХОДУ ДО НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ В
ТЕХНОЛОГІЯХ ЗАХИСТУ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА**

(назва навчальної дисципліни)

Підготовки

Доктора філософії

(назва ступеня вищої освіти)

Освітньо-наукової програми

Технології захисту навколишнього середовища

(назва освітньої програми)

Спеціальності

183 Технології захисту навколишнього середовища

(код і назва спеціальності)

Полтава
2024 рік

Робоча програма навчальної дисципліни «**Методологія системного підходу до наукових досліджень в технологіях захисту навколишнього середовища**» для аспірантів спеціальності 183 Технології захисту навколишнього середовища, третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти.

Складена відповідно до освітньо-наукової програми «Технології захисту навколишнього середовища», 2024 року.

Розробник: Степова О.В., д.т.н., професор, професор кафедри прикладної екології та природокористування

Погоджено

Гарант освітньої програми  Віола ВАМБОЛЬ

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри прикладної екології та природокористування

Протокол від «20» серпня 2024 року № 1

Завідувач кафедри прикладної екології та природокористування

 (Оксана ІЛЛЯШ)

«20» серпня 2024 року

Схвалено навчально-методичною комісією інституту (факультету)

Протокол від «30» серпня 2024 року № 1

Голова навчально-методичної комісії

 (Сергій ГАВРИК)

«30» серпня 2024 року

1. Опис навчальної дисципліни

| Найменування показників | Галузь знань, спеціальність, ступінь вищої освіти | Характеристика навчальної дисципліни |
|---------------------------------------|--|--------------------------------------|
| | | форма здобуття освіти |
| | | денна |
| Кількість кредитів – 3 | Галузь знань <u>18 – Виробництво та технології</u> | Обов'язкова |
| Загальна кількість годин – 90 | | |
| Модулів – 1 | Спеціальність: <u>183 Технології захисту навколишнього середовища</u> | Рік підготовки: |
| Змістових модулів – 3 | | 1-й |
| | | Семестр |
| Індивідуальне завдання не передбачено | Ступінь вищої освіти <u>Третій (освітньо-науковий)</u> | 2-й |
| | | Лекції |
| | | 18 год. |
| | | Практичні |
| | | 12 год. |
| | | Лабораторні |
| | | 0 год. |
| | | Самостійна робота |
| | | 60 год. |
| | | Індивідуальна робота: |
| 0 год. | | |
| Вид контролю: | | |
| семестровий екзамен | | |

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної та індивідуальної роботи становить:

для денної форми здобуття освіти – 30/60

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою навчальної дисципліни «**Методологія системного підходу до наукових досліджень в технологіях захисту навколишнього середовища**» є формування в аспірантів методологічної культури наукового дослідника, розвиток здатності до системного мислення та системного аналізу складних наукових проблем у галузі технологій захисту довкілля. Дисципліна є обов'язковою дисципліною циклу професійної підготовки та спрямована на формування здатності продукувати нові ідеї, розв'язувати комплексні проблеми професійної та/або науково-інноваційної діяльності у сфері захисту навколишнього середовища, застосовувати методологію науково-дослідницької й педагогічної діяльності, а також здійснювати власне наукове дослідження, результати якого характеризуються науковою новизною, теоретичною та практичною значущістю.

Завдання дисципліни спрямовані на формування у аспірантів таких компетентностей:

ІК. Здатність продукувати нові ідеї, розв'язувати комплексні проблеми в галузі дослідницько-інноваційної діяльності у сфері технологій захисту навколишнього середовища, що передбачає глибоке переосмислення наявних та створення нових цілісних знань та/або професійної практики, здійснювати власні наукові дослідження, результати яких мають наукову новизну, теоретичне та практичне значення; застосовувати сучасні методології наукової та науково-педагогічної діяльності.

СК01. Здатність планувати і виконувати оригінальні дослідження, досягати наукових результатів, які створюють нові знання у сфері технологій захисту навколишнього середовища та дотичних до неї міждисциплінарних напрямів.

СК03. Здатність виявляти слабкі сторони та недоліки в системах захисту навколишнього середовища, ставити відповідні наукові задачі і вирішувати їх з використанням інженерних, модельних, статистичних, експертних та інших методів наукових досліджень.

СК04. Здатність ідентифікувати загрози екологічній безпеці на державному, регіональному і локальному рівнях, оцінювати екологічні ризики антропогенної діяльності та впроваджувати інноваційні технології і заходи з мінімізації негативного впливу господарської діяльності на довкілля.

СК05. Здатність ініціювати, розробляти і реалізовувати комплексні інноваційні рішення у сфері досліджень, розроблення та впровадження сучасних природо-, енерго- та ресурсозберігаючих технологій, лідерство під час їх реалізації

3. Передумови для вивчення дисципліни

Передумовою вивчення навчальної дисципліни є дисципліни, що формують основу підготовки здобувачів вищої освіти другого (магістерського) рівня та дисципліни «Філософія та наукове мислення».

4. Очікувані результати навчання з дисципліни

Механізм реалізації кінцевої мети, досягнення необхідного рівня сформованості вмінь і знань досягається використанням прогресивних підходів до ведення навчального процесу з дисципліни, сучасних інформаційно-педагогічних технологій навчання.

Програмні результати навчання:

РН01. Мати передові концептуальні та методологічні знання з технологій захисту навколишнього середовища і управління екологічною безпекою на межі предметних галузей, а також дослідницькі навички, достатні для проведення наукових і прикладних досліджень на рівні останніх світових досягнень з відповідного напрямку, отримання нових знань та/або здійснення інновацій.

РН03. Застосовувати сучасні інструменти і технології пошуку, оброблення та аналізу інформації, зокрема, статистичні методи аналізу даних великого обсягу та/або складної структури, спеціалізовані бази даних та інформаційні системи.

РН05. Формулювати і перевіряти гіпотези; використовувати для обґрунтування висновків належні докази, зокрема, результати теоретичного аналізу, експериментальних досліджень і математичного та/або комп'ютерного моделювання, наявні літературні дані.

РН06. Планувати і виконувати експериментальні та/або теоретичні дослідження із захисту навколишнього середовища та дотичних міждисциплінарних напрямів з використанням сучасних інструментів та дотриманням норм професійної і академічної етики, критично

аналізувати результати власних досліджень і результати інших дослідників у контексті усього комплексу сучасних знань щодо досліджуваної проблеми

PH08. Організовувати і здійснювати освітній процес у сфері технологій захисту навколишнього середовища, його наукове, навчально-методичне та нормативне забезпечення, розробляти і викладати загально інженерні та спеціальні навчальні дисципліни з технологій захисту навколишнього середовища у закладах вищої освіти.

5. Критерії оцінювання результатів навчання

Критерієм успішного проходження здобувачем освіти підсумкового оцінювання може бути досягнення ним мінімальних порогових рівнів оцінок за кожним запланованим результатом вивчення навчальної дисципліни.

Мінімальний пороговий рівень оцінки варто визначати за допомогою якісних критеріїв і трансформувати в мінімальну позитивну оцінку числової (рейтингової) шкали.

| Сума балів | Значення ЄКТС | Оцінка | Критерій оцінювання | Рівень компетентності |
|------------|---------------|------------|---|---|
| 90-100 | А | Відмінно | Здобувач демонструє повні й міцні знання навчального матеріалу в обсязі, що відповідає робочій програмі дисципліни, правильно й обґрунтовано приймає необхідні рішення в різних нестандартних ситуаціях. Власні пропозиції Здобувача в оцінках і вирішенні практичних задач підвищує його вміння використовувати знання, які він отримав при вивченні інших дисциплін. | Високий , що повністю забезпечує вимоги до знань, умінь і навичок, що викладені в робочій програмі дисципліни. |
| 82-89 | В | Добре | Здобувач демонструє гарні знання, добре володіє матеріалом, що відповідає робочій програмі дисципліни, робить на їх основі аналіз можливих ситуацій та вміє застосовувати теоретичні положення при вирішенні практичних задач, але допускає окремі неточності. Вміє самостійно виправляти допущені помилки, кількість яких є незначною. | Достатній , що забезпечує здобувачу самостійне вирішення основних практичних задач. |
| 74-81 | С | Добре | Здобувач в загальному добре володіє матеріалом, знає основні положення матеріалу, що відповідають робочій програмі дисципліни, робить на їх основі аналіз можливих ситуацій та використовує для рішення характерних/типових практичних завдань на професійному рівні. Додаткові питання про можливість використання теоретичних положень для практичного використання викликають ускладнення. | Достатній , конкретний рівень, за вивченим матеріалом робочої програми дисципліни. |
| 64-73 | Д | Задовільно | Здобувач засвоїв основний теоретичний | Середній , |

| | | | | |
|--------------|-----------|---|---|---|
| | | | матеріал, передбачений робочою програмою дисципліни, та розуміє постанову стандартних практичних завдань, має пропозиції щодо напрямку їх вирішень. Розуміє основні положення, що є визначальними в курсі, може вирішувати подібні завдання тим, що розглядалися з викладачем, але допускає значну кількість неточностей і грубих помилок, які може усувати за допомогою викладача. | що забезпечує достатньо надійний рівень відтворення основних положень дисципліни. |
| 60-63 | E | Достатньо | Здобувач має певні знання матеріалу, передбаченого робочою програмою, володіє основними положеннями на рівні, який визначається як мінімально допустимий. Правила вирішення практичних завдань з використанням основних теоретичних положень пояснюються з труднощами. Виконання практичних завдань значно формалізовано: є відповідність алгоритму, але відсутнє глибоке розуміння роботи та взаємозв'язків з іншими дисциплінами. | Середній, що є мінімально |
| 35-59 | FX | Незадовільно з можливістю повторного складання екзамену/заліку | Здобувач може відтворити окремі фрагменти з курсу. Незважаючи на те, що програму навчальної дисципліни Здобувач виконав, працював він пасивно, його відповіді під час практичних і лабораторних робіт в більшості є невірними, необґрунтованими. Цілісність розуміння матеріалу з дисципліни у Здобувача відсутні. | Низький, не забезпечує практичної реалізації задач, що формуються при вивченні дисципліни. |
| 0-34 | F | Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни | Здобувач повністю не виконав вимог робочої програми навчальної дисципліни. Його знання на підсумкових етапах навчання є фрагментарними. Здобувач не допущений до здачі екзамену/заліку. | Незадовільний, здобувач не підготовлений до самостійного вирішення задач, які окреслює мета та завдання дисципліни. |

6. Засоби діагностики результатів навчання

Під час вивчення дисципліни «Методологія системного підходу до наукових досліджень в технологіях захисту навколишнього середовища» використовуються такі засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання:

- **поточний контроль:** опитування, оцінювання доповідей та презентацій, виконання завдань самостійної роботи (здійснюється під час проведення практичних занять), тестування, модульний контроль;
- **підсумковий контроль:** екзамен, що складається зі стандартизованого письмового тестування й теоретико-практичного завдання, що потребують письмового розкриття для підсумкової оцінки успішності засвоєння аспірантами навчального матеріалу.

7. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. МЕТОДОЛОГІЯ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ.

Тема 1. НАУКА ЯК ЦІЛІСНА СИСТЕМА ЗНАНЬ.

Сутність наукового знання. Методологія як інтегральна система знань. Види та особливості викладу результатів наукових досліджень

Тема 2. ОРГАНІЗАЦІЯ НАУКОВО-ДОСЛІДНИЦЬКОЇ РОБОТИ. КВАЛІФІКАЦІЙНІ ОЗНАКИ ДИСЕРТАЦІЇ НА ЗДОБУТТЯ СТУПЕНЯ ДОКТОРА ФІЛОСОФІЇ

Організація науково-дослідницької роботи та обов'язкові кваліфікаційні ознаки дисертації на здобуття ступеня доктора філософії: об'єкт дослідження; предмет дослідження; мета; задачі; наукова новизна одержаних результатів; практичне значення одержаних результатів.

Практичне заняття 1.

Тема 3. МЕТОДИ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ.

Класифікація та характеристика методів наукових досліджень.

Практичне заняття №2

Змістовий модуль 2. ТЕОРІЯ СИСТЕМ І СИСТЕМНИЙ ПІДХІД.

Тема 4. Структура та концепція системи.

Розвиток науки про системи. Поняття «система» та її складові. Поняття «аналіз системи». Положення системного аналізу.

Тема 5. Моделі та моделювання систем.

Поняття моделі. Класифікація моделей. Методи і процес моделювання. Формальні та змістовні моделі.

Практичне заняття №3

Змістовий модуль 3. МЕТОДИ АНАЛІЗУ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДАНИХ.

Тема 6. Експеримент в наукових дослідженнях. Математичне планування експерименту

Основні поняття про експеримент у наукових дослідженнях і алгоритм математичного планування експерименту

Практичне заняття № 4

Тема 7. Науково-дослідницька робота (на прикладі наукових досліджень з технологій захисту навколишнього середовища). Математична статистика. Закони розподілу випадкової величини

Статистична оцінка екологічного стану навколишнього середовища. Статистичне групування. Метод найменших квадратів. Лінійна регресія. Кореляційний зв'язок.

Практичні заняття № 5

Тема 8. Дисперсійний аналіз показників навколишнього середовища.

Сутність і значення дисперсійного аналізу. Показники дисперсійного аналізу. Схема дисперсійного аналізу.

Практичне заняття № 6

Тема 9. Прикладне моделювання та прогнозування екологічних систем.

Цикл видобутку нафти і газу. Нафтотранспортна система України та Полтавської області. Математична модель електрохімічної корозії зовнішньої поверхні сталевого нафтопроводу.

8. Структура навчальної дисципліни

| Назви змістових модулів і тем | Кількість годин | | | | |
|---|-----------------|--------------|-----------|----------|-----------|
| | усього | у тому числі | | | |
| | | л | п | лаб | с.р. |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Змістовий модуль 1 МЕТОДОЛОГІЯ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ. | | | | | |
| Тема 1. Наука як цілісна система знань. | 8 | 2 | - | - | 6 |
| Тема 2. Організація науково-дослідницької роботи. Кваліфікаційні ознаки дисертації на здобуття ступеня доктора філософії | 10 | 2 | 2 | - | 6 |
| Тема 3. Методи наукових досліджень | 10 | 2 | 2 | - | 6 |
| Разом за змістовим модулем 1 | 28 | 6 | 4 | - | 18 |
| Змістовий модуль 2. ТЕОРІЯ СИСТЕМ І СИСТЕМНИЙ ПІДХІД. | | | | | |
| Тема 4. Структура та концепція системи. | 8 | 2 | - | - | 6 |
| Тема 5. Моделі та моделювання систем. | 10 | 2 | 2 | - | 6 |
| Разом за змістовим модулем 2 | 18 | 4 | 2 | - | 12 |
| Змістовий модуль 3. МЕТОДИ АНАЛІЗУ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДАНИХ. | | | | | |
| Тема 6. Експеримент в наукових дослідженнях. Математичне планування експерименту | 11 | 2 | 2 | | 7 |
| Тема 7. Науково-дослідницька робота (на прикладі наукових досліджень з технологій захисту навколишнього середовища). Математична статистика. Закони розподілу випадкової величини | 12 | 2 | 2 | | 8 |
| Тема 8. Дисперсійний аналіз показників навколишнього середовища. | 12 | 2 | 2 | | 8 |
| Тема 9. Прикладне моделювання та прогнозування екологічних систем. | 9 | 2 | - | | 7 |
| Разом за змістовим модулем 3 | 44 | 8 | 6 | | 30 |
| Усього по дисципліні | 90 | 18 | 12 | - | 60 |

9. Теми семінарських занять

| № з/п | Назва теми | Кількість годин |
|-------|------------------------------------|-----------------|
| | Семінарські заняття не передбачені | --- |

10. Теми практичних занять

| № з/п | Тема занять та перелік питань | Кількість годин |
|-------|--|-----------------|
| 1 | Тема 2. Практичне заняття 1. Формування кваліфікаційних ознак дисертації на здобуття ступеня доктора філософії. 1. Актуальність, мета, задачі, об'єкт дослідження, предмет дослідження. 2. Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. 3. Методи дослідження, наукова новизна одержаних результатів; практичне значення одержаних результатів; достовірність наукових положень, висновків і рекомендацій; особистий внесок автора (на прикладі наукових досліджень з | 2 |

| | | |
|---------------|---|-----------|
| | технологій захисту навколишнього середовища) | |
| 2 | Тема 3. Практичне заняття 2. Методи наукових досліджень 1. Метод експертних оцінок | 2 |
| 3 | Тема 5. Практичне заняття 3. Моделювання систем. 1. Формальні та змістовні моделі (на прикладі наукових досліджень з технологій захисту навколишнього середовища) | 2 |
| 4 | Тема 6. Практичне заняття 4. Експеримент в наукових дослідженнях. 1. Математичне планування експерименту | 2 |
| 5 | Тема 7. Практичне заняття 5. Застосування математичної статистики для оцінювання експериментальних даних 1. Статистичне групування. 2. Метод найменших квадратів. 3. Кореляційний зв'язок. Кореляція Пірсона. Кореляція Спірмена. | 2 |
| 6 | Тема 8. Практичне заняття 6. Застосування дисперсійного аналізу при оцінюванні експериментальних даних 1. Розрахунок показників однофакторного дисперсійного аналізу 2. Розрахунок показників двухфакторного дисперсійного аналізу | 2 |
| Усього | | 12 |

11. Теми лабораторних занять

| № з/п | Назва теми | Кількість годин денної форми навчання |
|-------|------------------------------------|---------------------------------------|
| | Лабораторні заняття не передбачені | |

12. Самостійна робота

Метою самостійної роботи здобувача є: працювати з бібліотечними фондами і каталогами, з літературними джерелами, формувати гіпотезу, структуру, очікувані результати власної науково-дослідної роботи, аналізувати матеріал з теми наукового дослідження, порівнювати різні наукові концепції та робити висновки.

Види самостійної роботи аспіранта:

- опрацювання лекційного матеріалу;
- підготовка до практичних занять;
- опрацювання тем курсу, які виносяться на самостійне вивчення, за списками літератури, рекомендованими в робочій програмі навчальної дисципліни;
- підготовка до складання екзамену за контрольними питаннями.

Питання для самостійного вивчення аспірантами

| № з/п | Тема заняття та перелік питань | Кількість годин |
|---|---|-----------------|
| Змістовий модуль 1 МЕТОДОЛОГІЯ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ. | | |
| Тема 1. Наука як цілісна система знань. | | |
| 1 | Стадії розвитку науки. | 2 |
| 2 | Класифікація наук. | 2 |
| 3 | Наукове дослідження як форма розвитку науки. | 2 |
| Тема 2. Організація науково-дослідницької роботи. Кваліфікаційні ознаки дисертації на здобуття ступеня доктора філософії | | |
| 4 | Евристичні методи пошуку рішень. | 2 |
| 5 | Гіпотези в наукових дослідженнях та їх доведення. | 2 |
| 6 | Інформаційні аспекти наукового дослідження | 2 |

| Тема 3. Методи наукових досліджень | | |
|--|--|-----------|
| 7 | Наукові методи емпіричного дослідження. | 2 |
| 8 | Наукові методи теоретичного дослідження. | 2 |
| 9 | Поняття, основні елементи та принципи наукової етики | 2 |
| Змістовий модуль 2. ТЕОРІЯ СИСТЕМ І СИСТЕМНИЙ ПІДХІД. | | |
| Тема 4. Структура та концепція системи. | | |
| 10 | Системність як фундаментальна властивість складних об'єктів і процесів | 2 |
| 11 | Роль зв'язків і потоків (матерії, енергії, інформації) у формуванні структури системи | 2 |
| 12 | Системний аналіз об'єктів природоохоронних технологій | 2 |
| Тема 5. Моделі та моделювання систем. | | |
| 13 | Диференціальні рівняння, балансові та емпіричні моделі, обмеження й припущення моделей. | 2 |
| 14 | Верифікація та валідація моделей | 2 |
| 15 | Обмеження моделей, відповідальність дослідника, ризики хибної інтерпретації результатів. | 2 |
| Змістовий модуль 3. МЕТОДИ АНАЛІЗУ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДАНИХ. | | |
| Тема 6. Експеримент в наукових дослідженнях. Математичне планування експерименту | | |
| 9 | Види експериментів: лабораторні, натурні, пілотні, промислові. | 2 |
| 10 | Фактори, рівні факторів та функції відгуку. | 2 |
| 11 | Перевірка статистичної значущості коефіцієнтів моделей. | 3 |
| Тема 7. Науково-дослідницька робота (на прикладі наукових досліджень з технологій захисту навколишнього середовища). Математична статистика. Закони розподілу випадкової величини | | |
| 12 | Числові характеристики розподілів: математичне сподівання, дисперсія, стандартне відхилення, моменти вищих порядків. | 2 |
| 13 | Нормальний розподіл як базова модель випадкових процесів. | 2 |
| 14 | Точкові та інтервальні оцінки параметрів. | 2 |
| 15 | Кореляційний аналіз: лінійні та нелінійні залежності. | 2 |
| Тема 8. Дисперсійний аналіз показників навколишнього середовища. | | |
| 16 | Багатофакторний дисперсійний аналіз у простій інтерпретації | 2 |
| 17 | Умови застосування дисперсійного аналізу для екологічних даних | 2 |
| 18 | Інтерпретація результатів дисперсійного аналізу | 2 |
| 19 | Дисперсія як міра мінливості екологічних показників | 2 |
| Тема 9. Прикладне моделювання та прогнозування екологічних систем. | | |
| 20 | Диференціальні рівняння та різницеві схеми в описі екологічних процесів. | 2 |
| 21 | Масштабування екологічних моделей: локальний, регіональний і глобальний рівні | 2 |
| 22 | Моделювання екологічних ризиків | 3 |
| | Разом | 60 |

13. Індивідуальні завдання

Не передбачено планом.

14. Методи навчання

При викладанні дисципліни застосовуються пояснювально-ілюстраційний, репродуктивний методи навчання, а також проблемне викладання, частково-пошуковий (евристичний) метод, методи критичного мислення.

Пояснювально-ілюстративний та репродуктивний методи навчання використовуються під час лекцій, індивідуальних та групових консультацій.

Під час проведення практичних занять використовуються методи критичного мислення, частково-пошуковий метод, творчо-наукові методи.

Використовується комп'ютерне обладнання закладу освіти на лекційних заняттях.

Для досягнення основної мети навчання – підготовки спеціалістів програма має практичну спрямованість: до 50 % навчального часу виділено на практичні види занять, на яких вони мають здобути навички і вміння, необхідні для планування та здійснення наукової діяльності.

З метою формування soft skills використовується:

- методи мотивації навчання (створення ситуації інтересів, навчальні диспути, дискусії, рольові та ситуаційні ігри);
- активні/інтерактивні методи навчання (лекція-бесіда, лекція дискусія, лекція конференція, проблемна лекція, метод «експертна оцінка»);
- проблемні методи навчання (створення ситуації вибору, зіткнення різних думок аспірантів, висування проблемного питання);
- прийом створення ситуації зацікавленості (використання цікавих прикладів, парадоксальних фактів, цікаві аналогії, зокрема зіставлення наукових життєвих тлумачень, окремих явищ).

15. Методи контролю

Поточний контроль успішності засвоєння аспірантами навчального матеріалу може здійснюватися шляхом опитування, оцінювання доповідей та презентацій на практичних заняттях, виконанням завдань самостійної роботи (здійснюється під час проведення практичних занять), тестування. Вибір конкретних форм і методів поточного контролю знань аспірантів залежить від викладача і доводиться до їхнього відома на першому лекційному занятті.

Модульний контроль є частиною поточного контролю і має на меті перевірку засвоєння студентом певної сукупності знань та вмінь, що формують відповідний модуль. Він реалізується шляхом проведення спеціальних контрольних заходів (у формі тестування), проводиться наприкінці кожного змістового модуля коштом аудиторних занять або самостійної роботи, під час групових консультацій або ж шляхом часу, відведеного на самостійну роботу студентів.

Підсумковий контроль здійснюється у формі семестрового екзамену.

16. Розподіл балів, які отримують аспіранти

Схема нарахування балів з навчальної дисципліни
«Методологія системного підходу до наукових досліджень
в технологіях захисту навколишнього середовища»
за видами робіт для здобувачів денної форми здобуття освіти

| Види робіт/контролю | Перелік тем | | | | | | | | |
|---|-------------------|---------|--------|---------|---------|--------|---------|---------|---------|
| | Тема 1 | Тема 2. | Тема 3 | Тема 4. | Тема 5. | Тема 6 | Тема 7. | Тема 8. | Тема 9. |
| | Практичне заняття | | | | | | | | |
| | | 1 | 2 | | 3 | 4 | 5 | 6 | |
| Виконання практичних завдань | | 2 | 2 | | 2 | 2 | 2 | 2 | |
| Тестування | | 1 | 2 | | 2 | 2 | 2 | 2 | |
| Виконання завдань самостійної роботи | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Модульний контроль | | | 3 | | 3 | | | 3 | |
| Всього за темами | 2 | 5 | 9 | 2 | 9 | 6 | 6 | 9 | 2 |
| Екзамен | 50 | | | | | | | | |
| Всього за результатами вивчення навчальної дисципліни | 100 | | | | | | | | |

*В таблиці вказана максимальна кількість балів, які можна набрати за видами робіт

Шкала та критерії оцінювання виконання практичних завдань

| Бали для денної форми здобуття освіти | Критерії оцінювання |
|---------------------------------------|--|
| 2 | Виконано завдання практичної роботи в повному обсязі. |
| 1,5 | Виконано завдання практичної роботи в повному обсязі із несуттєвими помилками. |
| 1 | Виконано завдання в неповному обсязі, а також є 1-2 суттєві помилки |
| 0,5 | Виконано завдання менше 50%, є 2-4 суттєві помилки |
| 0 | Не виконано практичну роботу або виконано менше 50% від її обсягу, велика кількість помилок. |

Оцінювання тестування:

- кожна правильна відповідь оцінюється у фіксовану кількість балів ($0,2 \times 5 = 1$) (для теми 2);
- кожна правильна відповідь оцінюється у фіксовану кількість балів ($0,2 \times 10 = 2$) (для теми 3-8);
- правильність відповідей перевіряється відповідно до ключа тестів.

Оцінювання модульного контролю(тестів):

- кожна правильна відповідь оцінюється у фіксовану кількість балів ($0,3 \times 10 = 3$);
- правильність відповідей перевіряється відповідно до ключа тестів.

Шкала та критерії оцінювання виконання завдань самостійної роботи

| Бали для денної форми здобуття освіти | Критерії оцінювання |
|---------------------------------------|---|
| 2 | Виконання завдань самостійної роботи здійснене у повному обсязі, не містить помилок, що дає можливість оцінити формування компетентностей та отримання програмних результатів навчання у здобувача вищої освіти на високому рівні. |
| 1 | Виконання завдань самостійної роботи здійснене у повному обсязі, містить помилки та неточності, що дає можливість оцінити рівень формування компетентностей та отримання програмних результатів навчання у здобувача вищої освіти як достатній. |
| 0 | Завдання самостійної роботи не виконано та/або результати не відповідають поставленим завданням та/або завдання виконано із суттєвими помилками. |

Шкала та критерії оцінювання знань здобувачів вищої освіти за результатами складання екзамену

| № | Завдання | Бали | Критерії оцінювання |
|---|---------------------------|-------|---|
| 1 | Тестування | 0-10 | Кожна правильна відповідь оцінюється у фіксовану кількість балів ($1 \times 10 = 10$), правильність відповідей перевіряється відповідно до ключа тестів. |
| 2 | Питання макс. по 20 балів | 16-20 | Питання розкриті повністю, відповідь обґрунтована, логічно побудована, що свідчить про високий засвоєння матеріалу відповідно вказаних програмних результатів навчання. |
| | | 11-15 | Питання розкриті, матеріал викладений у логічній послідовності, відповідь правильна або із незначними неточностями, що свідчить про достатній рівень засвоєння матеріалу відповідно вказаних програмних результатів навчання. |

| | | | |
|--|--|------|---|
| | | 6-10 | Питання розкриті в цілому, відповідь містить несуттєві помилки, що свідчить про середній рівень засвоєння матеріалу відповідно вказаних програмних результатів навчання. |
| | | 0-5 | Механічне відтворення матеріалу із суттєвими помилками, що не може свідчити про формування компетентностей та отримання програмних результатів навчання у здобувача вищої освіти. |

Шкала оцінювання: національна та ECTS

| Сума балів за всі види навчальної діяльності | Оцінка ECTS | Оцінка за національною шкалою |
|--|-------------|--|
| | | для екзамену, диференційованого заліку, курсового проекту (роботи), практики |
| 90 – 100 | A | відмінно |
| 82-89 | B | добре |
| 74-81 | C | |
| 64-73 | D | |
| 60-63 | E | задовільно |
| 35-59 | FX | незадовільно з можливістю повторного складання |
| 0-34 | F | незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни |

Правила модульно-рейтингового оцінювання знань

Загальна трудомісткість дисципліни – 100 балів, із них 50 балів відведено на поточний контроль, а 50 балів – на підсумковий (для допуску до екзамену необхідно мати не менше 25 балів поточної успішності).

1. **Поточний контроль.** Бали, отримані впродовж семестру, за видами навчальної діяльності розподіляються наступним чином (розподіл орієнтовний):

- робота на практичних заняттях (відповіді на практичних, а в разі їх пропусків з поважної причини – індивідуальні співбесіди на консультаціях за темами відповідних занять) – до 50 балів.

Присутність на лекціях і практичних не оцінюється в балах. Пропуски занять підлягають обов'язковому відпрацюванню в індивідуальному порядку під час консультацій. Пропущене заняття має бути відпрацьоване впродовж двох наступних тижнів, при тривалій відсутності аспіранта на заняттях з поважної причини встановлюється індивідуальний графік відпрацювання пропусків, але не пізніше початку екзаменаційної сесії.

Аспірант, який повністю виконав програму навчальної дисципліни і отримав достатню рейтингову оцінку (не менше 25 балів), допускається до підсумкового контролю з дисципліни.

2. **Підсумковий контроль.** Підсумковим контролем є екзамен. Він здійснюється відповідно до вимог «Положення про організацію освітнього процесу в Національному університеті «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка».

17. Методичне забезпечення

1. Степова О.В., Методологія системного підходу до наукових досліджень в технологіях захисту навколишнього середовища: курс лекцій для аспірантів спеціальності 183 «Технології захисту навколишнього середовища» денної форми навчання. – Полтава: НУПП, 2024. – 59 с.

2. Степова О.В., Методологія системного підходу до наукових досліджень в технологіях захисту навколишнього середовища: методичні вказівки до практичних занять для аспірантів спеціальності 183 «Технології захисту навколишнього середовища» денної форми навчання. – Полтава: НУПП, 2024. – 8 с.

3. Степова О.В., Методологія системного підходу до наукових досліджень в технологіях захисту навколишнього середовища: методичні вказівки до самостійної роботи для аспірантів спеціальності 183 «Технології захисту навколишнього середовища» денної форми навчання. – Полтава: НУПП, 2024. – 8 с.

18. Рекомендована література

Базова

1. Pasupuleti, M. K. (2024). *Research Method Design Approaches for Qualitative and Quantitative Data Analysis*. National Education Services.
2. Carbone, M. R., Kim, H. J., Fernando, C., Olds, D., Yoo, S., & Maffettone, P. M. (2023). *Emulating Expert Insight: A Robust Strategy for Optimal Experimental Design*. arXiv:2307.13871.
3. Цехмістрова Г.С. Основи наукових досліджень: навч. Посібник. – Київ: Видавничий Дім «Слово», 2022. 240 с
4. Корягін М. В. Основи наукових досліджень : навч. посібник / М. В. Корягін, М. Ю. Чік. 2-ге видання, стереотипне. Київ: Алерта, 2021. 622 с
5. Стеченко Д. М. Методологія наукових досліджень : підручн. / Д. М. Стеченко, О. С. Чмир. 2-ге вид., перероб. і доп. К.: Знання, 2021. 317 с.
6. Колесников О. В. Основи наукових досліджень : навч. поібн., 2-ге вид. випр. та доп. Київ: Центр учбової літератури, 2021. 144 с.

Допоміжна

1. Chu, et al. (2024). *Research Methods and Design Beyond a Single Discipline: From Principles to Practice*. Routledge.
2. Степова О.В. Унікальність Кременчуцького водосховища та його значення у водогосподарському комплексі України / О.В. Степова, С.Ю. Шара // Екологія. Довкілля. Енергозбереження – 2024 : кол. моногр. – Полтава : Нац. ун-т м. Юрія Кондратюка, 2024. – С. 103-111.
3. Stepova O. Simulation of the risks of the safe operation of oil pipelines / O. Stepova, M. Adamski, Ye. Stepovy // Збірник наукових праць. Серія: Галузеве машинобудування, будівництво = Academic journal. Series: Industrial Machine Building, Civil Engineering / голов. ред. С.Ф. Пічугін. – Полтава : Нац. ун-т ім. Юрія Кондратюка, 2022. – Вип. 2 (59). – С. 98–103. – <https://doi.org/10.26906/znp.2022.58.XXXX>
4. Сафранов Т., Чугай А., Степова О. Зниження можливостей використання екосистемних послуг прибережної зони Північно-Західного Причорномор'я внаслідок бойових дій. Environment recovery and reconstruction: war context 2022 : зб. матеріалів Міжнар. наук.-практ. конф., 17–18 листоп. 2022. – Полтава : Національний університет імені Юрія Кондратюка, 2022. – С. 91–92.
5. Бурау Н. І., Антонюк В. С., Півторак Д. О. Методологія наукових досліджень у галузі: практикум: навч. посіб. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. 58 с.
6. Пушкар О. І. Методологія та організація наукових досліджень : навчальний посібник. Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2020. 886 с.
7. Медвідь В. Ю., Данько Ю. І., Коблянська І. І. Методологія та організація наукових досліджень (у структурно-логічних схемах і таблицях): навч. посіб. Суми: СНАУ, 2020. 220 с.

19. Інтернет-ресурси

1. Репозитарій університету <http://reposit.pntu.edu.ua/>
2. Сторінка дистанційного курсу з дисципліни «Методологія системного підходу до наукових досліджень в технологіях захисту навколишнього середовища» <https://dist.nupp.edu.ua/course/view.php?id=7399>
3. Закон України Закон України «Про наукову і науково-технічну діяльність» https://zakon.rada.gov.ua/laws/main/848-19?utm_source=chatgpt.com#Text
4. Закон України «Про освіту». https://zakon.rada.gov.ua/laws/main/214519?utm_source=chatgpt.com#Text
5. Закон України «Про вищу освіту» https://zakon.rada.gov.ua/laws/main/1556-18?utm_source=chatgpt.com#Text