



## ПЕРСПЕКТИВНІ НАПРЯМКИ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ В ОХОРОНІ ДОВКІЛЛЯ. КУРСОВА РОБОТА

### Робоча програма освітнього компонента (Силабус)

#### Реквізити освітнього компонента

Рівень вищої освіти	<i>другий (магістерський)</i>
Галузь знань	<i>Е Природничі науки, математика та статистика</i>
Спеціальність	<i>Е2 Екологія</i>
Освітня програма	<i>Екологічна безпека</i>
Статус освітнього компонента	<i>Нормативна</i>
Форма навчання	<i>очна(денна)/змішана</i>
Рік підготовки, семестр	<i>1 курс, весняний семестр</i>
Обсяг освітнього компонента	<i>1/(30)</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Залік</i>
Розклад занять	<i>-</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	Викладач: <a href="https://eco-paper.kpi.ua/pro-kafedru/vykladachi/nosachova-yuliya-viktorivna.html">https://eco-paper.kpi.ua/pro-kafedru/vykladachi/nosachova-yuliya-viktorivna.html</a>
Розміщення курсу	<a href="https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=2151">https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=2151</a>

#### Програма освітнього компонента

### **1. Опис освітнього компонента, її мета, предмет вивчання та результати навчання**

#### **1.1. Мета освітнього компонента.**

Метою освітнього компонента є формування у студентів наступних компетенцій:

- *здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями;*
- *Здатність генерувати нові ідеї (креативність);*
- *Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел;*
- *Здатність розробляти та вдосконалювати методи та технології;*
- *Обізнаність на рівні новітніх досягнень, необхідних для дослідницької та/або інноваційної діяльності у сфері екології, охорони довкілля та збалансованого природокористування;*
- *Здатність до використання принципів, методів та організаційних процедур дослідницької та/або інноваційної діяльності;*
- *Здатність до організації робіт, пов'язаних з оцінкою екологічного стану, захистом довкілля та оптимізацією природокористування, в умовах неповної інформації та суперечливих вимог*
- *Здатність до самоосвіти та підвищення кваліфікації на основі інноваційних підходів у сфері екології, охорони довкілля та збалансованого природокористування;*
- *Здатність самостійно розробляти екологічні проекти шляхом творчого застосування існуючих та генерування нових ідей;*
- *Здатність оцінювати рівень негативного впливу природних та антропогенних факторів екологічної небезпеки на довкілля та людину*

## *1.2. Основні програмні результати навчання освітнього компонента.*

*Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти після засвоєння освітнього компонента мають продемонструвати такі програмні результати навчання:*

- Знати та розуміти фундаментальні і прикладні аспекти наук про довкілля;*
- Уміти використовувати концептуальні екологічні закономірності у професійній діяльності*
- Знати на рівні новітніх досягнень основні концепції природознавства, сталого розвитку та методології наукового пізнання*
- Демонструвати здатність до організації колективної діяльності та реалізації комплексних природоохоронних проектів з урахуванням наявних ресурсів та часових обмежень*
- Уміти доносити зрозуміло і недвозначно професійні знання, власні обґрунтування і висновки до фахівців і широкого загалу.*
- Демонструвати обізнаність щодо новітніх принципів та методів захисту навколишнього середовища*
- Уміти використовувати сучасні інформаційні ресурси з питань екології, природокористування та захисту довкілля*
- Уміти оцінювати ландшафтне і біологічне різноманіття та аналізувати наслідки антропогенного впливу на природні середовища*
- Уміти оцінювати потенційний вплив техногенних об'єктів та господарської діяльності на довкілля*
- Застосовувати нові підходи для вироблення стратегії прийняття рішень у складних непередбачуваних умовах*
- Оцінювати екологічні ризики за умов недостатньої інформації та суперечливих вимог*
- Вибирати оптимальну стратегію господарювання та/або природокористування в залежності від екологічних умов*
- Критично осмислювати теорії, принципи, методи і поняття з різних предметних галузей для вирішення практичних задач і проблем екології*
- Уміти використовувати сучасні методи обробки і інтерпретації інформації при проведенні інноваційної діяльності*
- Уміти самостійно планувати виконання інноваційного завдання та формулювати висновки за його результатами*
- Володіти основами еколого-інженерного проектування та еколого-експертної оцінки впливу на довкілля*
- Знати сучасні підходи до організації екологічно чистих виробництв, реорганізації та реконструкції діючих виробництв з позицій ресурсозбереження з урахуванням життєвого циклу продукту*
- Аналізувати результати екологічного контролю діяльності підприємств, оцінювати інженерно-технічний рівень засобів захисту навколишнього середовища від шкідливого впливу виробництва*

### **Пререквізити та постреквізити освітнього компонента (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)**

*Освітньому компоненту «Перспективні напрямки наукових досліджень в охороні довкілля» передують навчальні дисципліни, такі як: "Хімія з основами біогеохімії", "Аналітична хімія", «Технологія та обладнання захисту атмосфери», «Утилізація та рекуперація відходів», «Мембранні методи очищення води», «Фізико-хімічні основи процесів очищення води методом коагулювання», «Сорбція та іонний обмін в технологіях очищення води», «Очищення води флотацією», які вивчалися протягом навчання у бакалавраті. Освітній компонент «Перспективні напрямки наукових досліджень в охороні довкілля» забезпечує дисципліни «Основи сертифікації та статистики в екології», «Стандарти та технічна інформація в*

екології», «Ресурсоефективні та безвідходні технології», «Основи сертифікації та статистики», виконання магістерської дисертації.

## **2. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ**

*Розділ 1. Загальні відомості про поняття наука.*

*Загальні відомості про поняття наука. Основні задачі науки. Наука - як система знань. Система організації наукових досліджень. Система підготовки наукових кадрів.*

*Розділ 2. Методологія наукових досліджень*

*Методи наукових досліджень. Методи емпіричного рівня досліджень. Методи теоретичного рівня досліджень. Основні правила висування та перевірки гіпотези. Вимоги до нових теорій. Методи теоретичного та емпіричного рівнів досліджень. Основні етапи наукового дослідження.*

*Розділ 3. Інформаційний пошук в наукових дослідженнях*

*Наукова інформація та її організація. Найважливіші джерела інформації в галузі екології. Реферативна інформація. Експрес-інформація. Патентна інформація. Патентний пошук. Методика роботи з науковою літературою.*

*Розділ 4. Математичне планування експерименту*

*Планування експериментів та його завдання. Основні поняття математичної теорії планування експерименту. Повний факторний експеримент. Дробний факторний експеримент.*

*Розділ 5. Проведення експериментальних досліджень*

*Загальні поняття про експеримент. Розробка та конструювання лабораторних установок. Організація та проведення експериментальних досліджень. Вимірювання, засоби вимірювання та їх характеристика. Моделювання фізичних явищ та технічних пристроїв.*

*Розділ 6. Обробка результатів експериментальних досліджень та їх оформлення*

*Статистичний аналіз результатів експерименту. Визначення похибок експерименту. Виявлення грубих помилок. Використання ПЕОМ в наукових дослідженнях. Підготовка результатів експериментальних досліджень до публікації. Оформлення статті, доповіді, тез. Депонування рукописних робіт. Особливі вимоги до оформлення матеріалів різних наукових журналів. Законодавство України про патентування. Оформлення та подача заявки на винахід, патент. Алгоритм рішення винахідницьких завдань. Оформлення результатів досліджень в вигляді наукового звіту. Структура звіту про НДР. Вимоги до його оформлення.*

### **Навчальні матеріали та ресурси**

#### **Базова**

1. Носачова Ю.В., Іваненко О.І., Радовенчик Я.В. *Основи наукових досліджень*. Київ: Видавничий дім «Кондор», 2020. – 294 с. 130 с.
2. *Перспективні напрямки наукових досліджень в охороні довкілля. Лабораторний практикум [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. спеціальності 101 «Екологія» / КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад.: Т. О. Шаблій, Ю. В. Носачова, О. І. Іваненко. – Електронні текстові дані (1 файл: 131 кбайт). – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 86 с.*
3. Носачова Ю.В. *Методичні вказівки до виконання курсової роботи з курсу «Перспективні напрямки наукових досліджень в охороні довкілля» № сертифікату Е 02/13-09 від 24.12.2012.*

#### **Допоміжна**

4. Партико З. *Основи наукових досліджень. Підготовка дисертації*. – К.: Ліра-К, 2017. – 232 с.
5. Колесников О. В. *Основи наукових досліджень*. – К.: ЦНЛ, 2019. – 144 с.
6. Анатолій Конверський. *Основи методології та організації наукових досліджень*. – К.: ЦНЛ, 2019. – 350 с.
7. *Державний стандарт України. ДСТУ 8302:2015 Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання.*

### **Інформаційні ресурси в Інтернеті**

<https://www.grafiati.com/uk/>

<http://ukrlit.org/transliterations#source=0jhqu9c+0yjquc40l3qsa==>

Професійна Асоціація Екологів України (ПАЕУ) - <https://pae.com.ua/>

## Навчальний контент

### 1. Методика опанування освітнього компонента

<i>Тиждень семестру</i>	<i>Назва етапу роботи</i>	<i>Навчальний час СРС</i>
1-2	<i>Отримання теми та завдання</i>	0,5
3-5	<i>Підбір та вивчення джерел літератури</i>	5
6-8	<i>Вибір та обґрунтування об'єктів та методів дослідження</i>	4
9	<i>Описання методів і способів, що реалізуються в дослідженнях</i>	1
10-13	<i>Проведення експериментальних досліджень</i>	10,5
14	<i>Обрахування отриманих результатів</i>	4
15	<i>Оформлення пояснювальної записки</i>	4
16	<i>Подання курсової роботи на перевірку</i>	0,5
17-18	<i>Захист курсової роботи</i>	0,5

### *Забезпечення програмних результатів складовими освітнього компоненту*

<i>Назва ПР</i>	<i>Індивідуальні завдання</i>
<i>Знати та розуміти фундаментальні і прикладні аспекти наук про довкілля</i>	<i>Підбір та вивчення джерел літератури Описання методів і способів, що реалізуються в дослідженнях</i>

<i>ти використовувати концептуальні екологічні закономірності у професійній діяльності</i>	<i>Підбір та вивчення джерел літератури Вибір та обґрунтування об'єктів та методів дослідження Описання методів і способів, що реалізуються в дослідженнях</i>
<i>Знати на рівні новітніх досягнень основні концепції природознавства, сталого розвитку та методології наукового пізнання</i>	<i>Підбір та вивчення джерел літератури Вибір та обґрунтування об'єктів та методів дослідження Описання методів і способів, що реалізуються в дослідженнях</i>
<i>Демонструвати здатність до організації колективної діяльності та реалізації комплексних природоохоронних проєктів з урахуванням наявних ресурсів та часових обмежень</i>	<i>Вибір та обґрунтування об'єктів та методів дослідження</i>
<i>Уміти доносити зрозуміло і недвозначно професійні знання, власні обґрунтування і висновки до фахівців і широкого загалу</i>	<i>Вибір та обґрунтування об'єктів та методів дослідження</i>
<i>Демонструвати обізнаність щодо новітніх принципів та методів захисту навколишнього середовища</i>	<i>Підбір та вивчення джерел літератури Вибір та обґрунтування об'єктів та методів дослідження Описання методів і способів, що реалізуються в дослідженнях</i>
<i>Уміти використовувати сучасні інформаційні ресурси з питань екології, природокористування та захисту довкілля</i>	<i>Підбір та вивчення джерел літератури Описання методів і способів, що реалізуються в дослідженнях Захист курсової роботи</i>
<i>Уміти оцінювати ландшафтне і біологічне різноманіття та аналізувати наслідки антропогенного впливу на природні середовища</i>	<i>Підбір та вивчення джерел літератури Вибір та обґрунтування об'єктів та методів дослідження</i>
<i>Уміти оцінювати потенційний вплив техногенних об'єктів та господарської діяльності на довкілля</i>	<i>Підбір та вивчення джерел літератури Вибір та обґрунтування об'єктів та методів дослідження</i>
<i>Застосовувати нові підходи для вироблення стратегії прийняття рішень у складних непередбачуваних умовах</i>	<i>Підбір та вивчення джерел літератури Вибір та обґрунтування об'єктів та методів дослідження</i>
<i>Оцінювати екологічні ризики за умов недостатньої інформації та суперечливих вимог</i>	<i>Описання методів і способів, що реалізуються в дослідженнях</i>
<i>Вибирати оптимальну стратегію господарювання та/або природокористування в залежності від екологічних умов</i>	<i>Описання методів і способів, що реалізуються в дослідженнях</i>

<i>Критично осмислювати теорії, принципи, методи і поняття з різних предметних галузей для вирішення практичних задач і проблем екології</i>	<i>Вибір та обґрунтування об'єктів та методів дослідження Захист курсової роботи</i>
<i>Уміти використовувати сучасні методи обробки і інтерпретації інформації при проведенні інноваційної діяльності</i>	<i>Проведення експериментальних досліджень Обрахування отриманих результатів</i>
<i>Володіти основами еколого-інженерного проектування та еколого-експертної оцінки впливу на довкілля</i>	<i>Вибір та обґрунтування об'єктів та методів дослідження Проведення експериментальних досліджень</i>
<i>Уміти самостійно планувати виконання інноваційного завдання та формулювати висновки за його результатами</i>	<i>Проведення експериментальних досліджень Обрахування отриманих результатів Оформлення пояснювальної записки</i>
<i>Знати сучасні підходи до організації екологічно чистих виробництв, реорганізації та реконструкції діючих виробництв з позицій ресурсозбереження з урахуванням життєвого циклу продукту</i>	<i>Підбір та вивчення джерел літератури Описання методів і способів, що реалізуються в дослідженнях</i>
<i>Аналізувати результати екологічного контролю діяльності підприємств, оцінювати інженерно-технічний рівень засобів захисту навколишнього середовища від шкідливого впливу виробництва</i>	<i>Проведення експериментальних досліджень Обрахування отриманих результатів Оформлення пояснювальної записки Захист курсової роботи</i>

### **Перелік тем (варіантів вихідних даних)**

1. Очищення стічних вод в рибопереробній промисловості.
2. Водопідготовка для потреб населеного пункту міського типу.
3. Підготовка питної води з підземних джерел водопостачання.
4. Знешкодження твердих побутових відходів.
5. Екологічне паливо на основі відходів вуглезбагачення.
6. Мембранне очищення води від біфенолу-А.
7. Гібридні кремнеземні покриття для екологічно безпечного антикорозійного захисту алюмінію.
8. Видалення сульфатів зі стічних вод реагентним методом.
9. Комплексоутворення в очищенні води від фторидів.
10. Вугільні та мінеральні сорбенти та їх модифікація.
11. Сучасні методи біологічної очистки стічних вод.
12. Вугільні та мінеральні сорбенти та їх модифікація.
13. Очищення води від нітратів реагентнопоширеною ультрафільтрацією.
14. Очищення стічних вод тваринних комплексів.
15. Очистка стічних вод гальванічних підприємств від сполук хрому.
16. Особливості очищення стоків м'ясопереробного комбінату.
17. Очищення стічних вод маргаринового виробництва.
18. Очищення стічних вод звалищ комунально-побутових відходів.
19. Система збору та утилізації твердих побутових відходів.

20. Розробка технології очистки стоків від миття автомобілів.
21. Технологія очистки стоків дріжджового заводу.
22. Очистка ливних вод з території міст.
23. Екологічне паливо на основі висококонцентрованих суспензій бурого вугілля.
24. Стабілізаційна обробка води для водооборотних систем.
25. Замкнуті рециркуляційні системи охолодження.
26. Очищення комунально-побутових стоків.

Вихідні дані для 15 та 26 варіантів приведено в додатку А.

Назви тем та вихідні дані уточнюються для кожного студента групи при формуванні кінцевого поіменного списку та цілеспрямовано, за умови врахування вимог зацікавлених підприємств та організацій.

#### **Рейтингова система оцінювання результатів навчання**

Рейтингова оцінка з курсової роботи 100-бальна і має 2 складових: 1 складова - проведення оцінки сучасного стану проблеми; обґрунтування і вибір теоретичних та експериментальних методів дослідження поставлених задач; науковий аналіз і узагальнення фактичного матеріалу; використання математичних методів планування експерименту; 2 складова вміння адекватно представити роботу при захисті курсової роботи. Розмір шкали складових дорівнює по 20 балів кожна.

Положення про рейтингову систему оцінки успішності студентів з курсової роботи кредитного модуля «Перспективні напрямків наукових досліджень. Курсова робота» наведено в додатку Б.

#### **Методичні рекомендації**

Курсова робота складається зі звіту про курсову роботу та ілюстративного матеріалу для захисту роботи.

До звітів про курсову роботу, а також наукових рефератів, курсових і дипломних робіт ставляться такі загальні вимоги: чіткість і логічна послідовність викладення матеріалу; переконливість аргументації; стислість і точність формулювань, що включають можливість неоднозначних тлумачень; конкретність викладення результатів роботи; обґрунтованість рекомендацій і пропозицій.

Звіт про курсову роботу має містити такі структурні елементи: титульний аркуш, реферат, зміст, вступ, суть звіту; висновки, перелік посилань, додатки.

Для забезпечення студентів методичною літературою розроблено методичні вказівки до виконання курсової роботи [3], рекомендовані Вченою Радою ІХФ.

### **Політика та контроль**

#### **3. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)**

##### **Правила відвідування занять та поведінки на заняттях**

Студенти зобов'язані брати активну участь в навчальному процесі, не спізнюватися на заняття та не пропускати їх без поважної причини, не заважати викладачу проводити заняття, не відволікатися на дії, що не пов'язані з навчальним процесом.

##### **Правила призначення заохочувальних та штрафних балів**

Семестрова атестація проводиться у вигляді захисту курсової роботи. Для оцінювання результатів навчання застосовується 100-бальна рейтингова система і університетська шкала.

##### **Правила призначення заохочувальних та штрафних балів**

- заохочувальні бали в рамках навчальної дисципліни не передбачені
- штрафні бали в рамках навчальної дисципліни не передбачені.

##### **Політика дедлайнів та перескладань**

У разі виникнення заборгованостей з навчальної дисципліни або будь-яких форс-мажорних обставин, студенти мають зв'язатися з викладачем по доступних (наданих викладачем) каналах зв'язку для розв'язання проблемних питань та узгодження алгоритму дій для відпрацювання.

##### **Політика академічної доброчесності**

Плагіат та інші форми недоброчесної роботи неприпустимі. До плагіату відноситься відсутність посилань при використанні друкованих та електронних матеріалів, цитат, думок інших авторів. Неприпустимі підказки та списування під час написання тестів, проведення занять; здача заліку

за іншого студента; копіювання матеріалів, захищених системою авторського права, без дозволу автора роботи.

Політика та принципи академічної доброчесності визначені у розділі 3 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: <https://kpi.ua/code>

#### **Політика академічної поведінки і етики**

Студенти мають бути толерантним, поважати думку оточуючих, заперечення формулювати в коректній формі, конструктивно підтримувати зворотний зв'язок на заняттях.

Норми етичної поведінки студентів і працівників визначені у розділі 2 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського».

Детальніше: <https://kpi.ua/code>

#### **4. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)**

Рейтингова оцінка з курсової роботи має дві складові. Перша (стартова) характеризує роботу студента з курсового проектування та її результат – якість пояснювальної записки та графічного матеріалу. Друга складова характеризує якість захисту студентом курсової роботи.

**Розмір шкали стартової складової дорівнює 40 балів, а складової захисту – 60 балів.**

##### **1. Стартова складова:**

- своєчасність виконання графіка роботи з курсового проектування – 5-3 балів;
- проведення оцінки сучасного стану проблеми – 12-7 балів;
- обґрунтування і вибір теоретичних та експериментальних методів дослідження поставлених задач – 10-6 балів;
- науковий аналіз і узагальнення фактичного матеріалу – 6-4 балів;
- використання математичних методів планування експерименту – 7-4 балів.

##### **2. Складова захисту курсової роботи:**

- якість доповіді – 10-6 балів;
- ступінь володіння матеріалом – 15-9 балів;
- ступінь обґрунтування прийнятих рішень – 15-9 балів;
- вміння захищати свою думку – 20-12 балів.

**Сума балів двох складових переводиться до залікової оцінки згідно з таблицею:**

Бали	Оцінка
Стартова складова + складова захисту	
100...95	Відмінно
94...85	Дуже добре
84...75	Добре
74...65	Задовільно
64...60	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
Курсову роботу не допущено до захисту	Не допущено
Порушення принципів академічної доброчесності або морально-етичних норм поведінки	Усунено

#### **5. Додаткова інформація з освітнього компонента**

Таблиця А.1. Вихідні дані для розробки методів очищення комунально-побутових стічних вод.

Показник	Значення показника
Витрата	40 000 м <sup>3</sup> /добу
Завислі речовини	280 мг/дм <sup>3</sup>
БСК <sub>повне</sub>	283 мг/дм <sup>3</sup>
Вміст жирів та плаваючих органічних домішок	До 22 мг/дм <sup>3</sup>
Реакція рН	7,3

Хімічне споживання кисню	677 мг/дм <sup>3</sup>
Азот амонійний	29,6 мг/дм <sup>3</sup>
Фосфати	19,3 мг/дм <sup>3</sup>
Хлориди	119,5 мг/дм <sup>3</sup>
Сульфати	81,95 мг/дм <sup>3</sup>
Залізо	3,15 мг/дм <sup>3</sup>
Витрата води	10000 м <sup>3</sup> /добу

Таблиця А.2. Вимоги до очищеної води

№	Показники якості стічних вод	Вимоги до очищеної води	Фонова концентрація
1	Температура, °С	≤5	14,4
2	pH	6,5 – 9,0	8,1
3	Сухий залишок, мг/дм <sup>3</sup>	≤1000	1000
4	Розчинений кисень, мг/дм <sup>3</sup>	≥6	5,5
5	Концентрація завислих речовин, мг/дм <sup>3</sup>	≤ 0,25-0,75	24,8
6	Нафтопродукти, мг/дм <sup>3</sup>	≤0,85	0,55
7	Хімічне споживання кисню, мг/дм <sup>3</sup>	80	40
8	БСК <sub>повне</sub> , мг/дм <sup>3</sup>	15	6,5
9	Сульфати, мг/дм <sup>3</sup>	100	120,1
10	Фосфати, мг/дм <sup>3</sup>	0,1 - 0,2	2,4
11	Хлориди, мг/дм <sup>3</sup>	≤350	34,9
12	Азот амонійний, мг/дм <sup>3</sup>	0,2-0,6	1,7
13	Загальний вміст заліза, мг/дм <sup>3</sup>	0,50	0,77
14	Алюміній, мг/дм <sup>3</sup>	0,90	0,84

Таблиця А.3. Характеристики стічної води і вимоги до очищеної води гальванічних виробництв

№	Найменування показника	Характеристики стічної води	Вимоги до очищеної води
	Витрата, м <sup>3</sup> /добу	10	
1	pH	5,5 - 7	6,5 - 9
2	Вміст, мг/дм <sup>3</sup> : завислі р-ни	15	350
3	нітрати	15	-
4	сульфати	30	500
5	хлориди	45	350
6	залізо	3	5
7	цинк	5	0,3
8	хром(III)	10	1
9	хром(VI)	100	0,1
10	Мінералізація	150	1000

**Робочу програму освітнього компонента (силабус):**

**Складено** доц., к.т.н., Носачовою Ю.В.

**Ухвалено** кафедрою Е та ТРП (протокол № 4 від 08.10.2025)

**Погоджено** методичною комісією ФАПЕ (протокол № 2 від 15.10.2025)