



# Основи досліджень екологічних наслідків війни

## Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

### Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Другий (магістерський)</i>
Галузь знань	<i>18 Виробництво та технології</i>
Спеціальність	<i>183 Технології захисту навколишнього середовища</i>
Освітня програма	<i>Екоефективне повоєнне відновлення забруднених територій</i>
Статус дисципліни	<i>Обов'язкова</i>
Форма навчання	<i>Заочна</i>
Рік підготовки, семестр	<i>1 рік навчання, осінній семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>5 кредитів ЕКТС (150 год) Лекції – 10 год, практичні заняття – 10 год, СРС – 130 год.</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Екзамен / модульна контрольна робота (МКР), реферат</i>
Розклад занять	<a href="https://schedule.kpi.ua">https://schedule.kpi.ua</a>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: проф. кафедри геоінженерії, д. т. н., проф. Ткачук Костянтин Костянтинович Практичні: проф. кафедри геоінженерії, д. т. н., проф. Ткачук Костянтин Костянтинович
Розміщення курсу	Доступний на платформі «Сікорський». Код доступу надається викладачем на першому занятті.

### Програма навчальної дисципліни

#### 1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання

Дисципліна "Основи досліджень екологічних наслідків війни" надзвичайно актуальна для підготовки фахівців за спеціальністю Технології захисту навколишнього середовища через війну росії проти України, інтеграцію України в Європейський простір, зростаючу увагу до екологічних аспектів та ефективного використання природних ресурсів. Ця дисципліна допомагає студентам оволодіти ключовими навичками та знаннями, необхідними для оцінки та мінімізації екологічних наслідків бойових дій. Студенти вивчають методи аналізу, оцінки та управління екологічними наслідками війни, включаючи забруднення ґрунтів, води та повітря, деградацію екосистем і втрату біорізноманіття. Окрім того, дисципліна охоплює питання відновлення (ревіталізації) природних ресурсів, що є особливо актуальним в умовах післявоєнного відновлення України.

**Мета дисципліни** – формування у студентів компетентностей та досягнення ними результатів навчання відповідно до освітньої програми (ОП), зокрема для аналізу, оцінки та управління екологічними наслідками воєнних дій з урахуванням сучасних підходів до захисту довкілля та відновлення природних ресурсів.

#### **Загальні та фахові компетентності**

ЗК 4. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

ЗК 7. Здійснення безпечної діяльності.

ФК 01. Здатність контролювати й оцінювати екологічні ризики впливу техногенних об'єктів і господарської діяльності на довкілля.

ФК 02. Здатність використовувати науково-обґрунтовані методи обробки результатів досліджень в галузі технологій захисту навколишнього середовища.

ФК 06. Здатність контролювати й оцінювати ефективність природоохоронних заходів та застосовуваних технологій.

ФК 07. Здатність використовувати методи гуманітарного розмінування з урахуванням особливостей вибухових речовин та інженерних боєприпасів.

ФК 08. Здатність генерувати нові ідеї та підходи, розробляти та впроваджувати інноваційні проекти повоєнного відновлення територій, які враховують принципи екоурбанізму та кліматичної нейтральності.

### **Програмні результати навчання**

ПРН 04. Обґрунтовувати рішення, направлені на мінімізацію екологічних ризиків господарської діяльності на загальнодержавному, регіональному й локальному рівнях.

ПРН 05. Ефективно працювати у команді та міжнародному колективі, мати лідерські навички.

ПРН 06. Здійснювати аналіз соціо-економіко-екологічного стану підприємств, населених пунктів, районів, областей та розробляти стратегії їх сталого розвитку.

ПРН 09. Оцінювати загрози фізичного, хімічного та біологічного забруднення біосфери та його впливу на довкілля і людину, вміти аналізувати зміни, що відбуваються в навколишньому середовищі під впливом природних і техногенних факторів.

ПРН 11. Організовувати утилізацію і знезаражування промислових і небезпечних відходів, оцінювати вплив промислових і небезпечних відходів на довкілля.

ПРН 13. Використовувати у практичній діяльності знання вітчизняного та міжнародного природоохоронного законодавства.

ПРН 15. Використовувати та впроваджувати методи гуманітарного розмінування з урахуванням особливостей вибухових речовин та інженерних боєприпасів.

ПРН 16. Обґрунтовувати ідеї, впроваджувати і використовувати інноваційні підходи, спрямовані на відновлення пошкоджених територій внаслідок війни та техногенних і природних катастроф із забезпеченням сталості.

**Предмет дисципліни** – методи аналізу, оцінки та управління екологічними наслідками воєнних дій.

## **2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)**

До початку вивчення дисципліни «*Основи досліджень екологічних наслідків війни*» студент має бути ознайомлений з основами екології, антропогенними впливами на довкілля, методиками моніторингу довкілля, а також міжнародними та національними екологічними нормами та стандартами. «*Основи досліджень екологічних наслідків війни*» є основою для опанування навчальних дисциплін: «*Менеджмент стартап-проектів*» та «*Методи обробки результатів наукових досліджень*».

## **3. Зміст навчальної дисципліни**

Вступ

Тема 1. *Методології дослідження екологічних наслідків війни*

Тема 2. *Вплив воєнних дій на атмосферне повітря та клімат*

Тема 3. *Вплив воєнних дій на водні об'єкти*

Тема 4. *Вплив воєнних дій на ґрунти*

Тема 5. *Вплив воєнних дій на біорізноманіття*

Тема 6. *Стратегії повоєнного відновлення територій, які враховують принципи екоурбанізму та кліматичної нейтральності.*

Тема 7. *Економічні наслідки війни для екологічних систем*

#### 4. Навчальні матеріали та ресурси

##### Базова література

1. Вплив російської війни в Україні на клімат / Ленард де Клерк та ін. Creative Commons Share Alike Attribution License, 2023. 120 с. URL: [https://ecoaction.org.ua/wp-content/uploads/2024/01/Report-2023\\_December\\_UA\\_compressed.pdf](https://ecoaction.org.ua/wp-content/uploads/2024/01/Report-2023_December_UA_compressed.pdf)
2. Сплодитель А., Голубцов О., Чумаченко С., Сорокіна Л. Забруднення земель внаслідок агресії Росії проти України. Екодія, 2023. 154 с. URL: <https://ecoaction.org.ua/wp-content/uploads/2023/03/zabrudnennia-zemel-vid-rosii-full3.pdf>
3. Наслідки для довкілля війни Росії проти України / О. Ангурець та ін. 2022. 84 с. URL: <https://cleanair.org.ua/wp-content/uploads/2023/03/cleanair.org.ua-war-damages-ua-version-04-low-res.pdf>
4. Войтович П. П. Захист навколишнього середовища у збройних конфліктах: монографія. Одеса: Гельветика, 2017. 129 с. URL: <https://discovery.kpi.ua/Record/000593100>
5. Екологічний договір для України. Зелене майбутнє: Рекомендації щодо відповідальності та відновлення / Робоча група високого рівня з питань екологічних наслідків війни. Андрій Єрмак та Маргот Вальстрем, співголови. URL: [https://www.president.gov.ua/storage/j-files-storage/01/24/65/148029c127aa3b2a3fe9f482f9226118\\_1707492894.pdf](https://www.president.gov.ua/storage/j-files-storage/01/24/65/148029c127aa3b2a3fe9f482f9226118_1707492894.pdf)
6. Еванс Р., Седдон Б., Чарапіч Й. Вибухові боєприпаси: посібник для України (друге видання). GICHD, 2022. 222 с. URL: [https://www.gichd.org/fileadmin/uploads/gichd/Publications/GICHD\\_Ukraine\\_Guide\\_2022\\_Second\\_Edition\\_in\\_Ukrainian.pdf](https://www.gichd.org/fileadmin/uploads/gichd/Publications/GICHD_Ukraine_Guide_2022_Second_Edition_in_Ukrainian.pdf)

##### Додаткова література

1. The Environmental consequences of the war against Ukraine. Summary and recommendations. OSCE, 2024. 27 р. URL: <https://ceobs.org/wp-content/uploads/2024/03/The-environmental-consequences-of-the-war-against-Ukraine-Preliminary-twelve-month-assessment-summary-and-recommendations.pdf>
2. Assessing Environmental Damage in Ukraine. Input to an Environmental Compact for Ukraine. A Green Future: Recommendations for Accountability and Recovery by the High-Level Working Group on the Environmental Consequences of the War. 2024. 12 р. URL: <https://ceobs.org/wp-content/uploads/2024/02/Assessing-Environmental-Damage-in-Ukraine.pdf>
3. Шевченко Р. Ю. Геоінформаційні системи в екології. Київ, 2022. 224 с. URL: <https://dqlib.nubip.edu.ua/server/api/core/bitstreams/ddc0184b-2dcd-4353-af93-032622d078e9/content>
4. Спеціальні транспортні засоби для забезпечення робіт із розмінування та перевезення вибухонебезпечних предметів: довідник / упоряд.: М. Г. Вербенський, В. О. Криволапчук, М. П. Будзинський та ін. Київ: "Видавництво Людмила", 2021. 106 с. URL: <https://discovery.kpi.ua/Record/000646728>

##### Інформаційні ресурси

1. ЕкоЗагроза. URL: [https://ecozaagroza.gov.ua/map?layer=air\\_pollution](https://ecozaagroza.gov.ua/map?layer=air_pollution)
2. Економічна статистика / Навколишнє природне середовище. URL: [https://www.ukrstat.gov.ua/operativ/menu/menu\\_u/ns.htm](https://www.ukrstat.gov.ua/operativ/menu/menu_u/ns.htm)

Літературу, бібліографія якої подана із посиланням, можна знайти в інтернеті. Літературу, бібліографія якої не містить посилання, можна знайти в бібліотеці КПІ ім. Ігоря Сікорського. Обов'язковим для прочитання є окремі розділи базової літератури [1]-[6]. Розділи базової літератури, що є обов'язковими для прочитання, викладач зазначить на відповідному занятті. Усі інші літературні джерела є необов'язковими, з ними рекомендується ознайомитись.

#### Навчальний контент

#### 5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

##### Методи навчання та викладання.

**Проблемно-орієнтоване навчання (Problem-Based Learning, PBL)** – використовується для розвитку критичного мислення і вміння знаходити рішення складних екологічних проблем, зокрема на територіях, де велися бойові дії.

**Кейс-метод (Case Study)** – дозволяє аналізувати реальні ситуації та виробляти практичні шляхи їх подолання.

**Проектна технологія** – застосовується для створення комплексних рішень (стратегій відновлення екосистем після війни).

**Моделювання** – використовується для прогнозування наслідків воєнного впливу на довкілля.

**Дискусія** – спрямована на розвиток уміння аргументувати позицію, співставляти різні підходи та напрацьовувати колективні рішення.

**Інтерактивні методи (мозкова атака)** – застосовуються для відпрацювання навичок командної роботи й пошуку нестандартних шляхів вирішення екологічних проблем.

**Метод проектного аналізу витрат і вигод (Cost-Benefit Analysis)** – використовується для оцінки економічних наслідків війни для екологічних систем.

### Лекційні заняття

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань
Лекція 1	<b>Вступ</b> Основні поняття та визначення. Історичні приклади екологічних наслідків війни: аналіз відомих конфліктів. Міжнародно-правове регулювання збройних конфліктів.
Лекція 2	<b>Вплив воєнних дій на атмосферне повітря та клімат</b> Оцінка загрози забруднення повітря від вибухів та пожеж. Вплив екологічних наслідків війни на зміни клімату. Локальні та глобальні, короткострокові та довгострокові наслідки для атмосфери. Заходи зменшення впливу воєнних дій на атмосферне повітря та клімат. <b>СРС:</b> Руйнування природних "вуглецевих поглиначів". Вплив військової інфраструктури на рівень забруднення атмосферного повітря.
Лекція 3	<b>Вплив воєнних дій на водні об'єкти</b> Оцінка загрози механічного, фізичного, хімічного та біологічного забруднення водних об'єктів внаслідок бойових дій. Локальні та глобальні, короткострокові та довгострокові наслідки для водних об'єктів. Заходи зменшення впливу воєнних дій на водні об'єкти та забезпечення питною водою населення. <b>СРС:</b> Вплив екологічних наслідків війни на забезпечення населення питною водою. Вплив військової інфраструктури на рівень забруднення водних об'єктів.
Лекція 4	<b>Вплив воєнних дій на ґрунти</b> Оцінка загрози механічного, фізичного, хімічного та біологічного забруднення ґрунтів внаслідок бойових дій. Локальні та глобальні, короткострокові та довгострокові наслідки для ґрунтів. Заходи зменшення впливу воєнних дій на ґрунти та забезпечення населення продуктами харчування. Оцінка масштабів замінованих територій. Види вибухонебезпечних предметів. Утилізація і знезаражування небезпечних відходів. Воєнне, оперативне та гуманітарне розмінування. Зменшення екологічних наслідків розмінування територій. <b>СРС:</b> Вплив екологічних наслідків війни на родючість ґрунтів та врожайність сільськогосподарських угідь. Вплив військової інфраструктури на рівень забруднення ґрунтів. Міжнародні стандарти протимінної діяльності (International Mine Action Standards, IMAS).
Лекція 5	<b>Стратегії повоєнного відновлення територій, які враховують принципи екоурбанізму та кліматичної нейтральності</b> Створення зелених інфраструктур. Використання енергоефективних будівельних технологій та відновлюваних джерел енергії. Застосування циркулярної економіки, зокрема для переробки відходів руйнації. Правові основи екологічно сталого відновлення територій. <b>СРС:</b> Залучення місцевих громад до процесу відбудови.

### Практичні заняття

№ з/п	Завдання, які виносяться на практичні заняття
<b>Практичне заняття 1</b>	<b>Дослідження забруднення атмосферного повітря в зоні ведення воєнних дій.</b> Визначення джерел забруднення атмосферного повітря під час воєнних дій. Збір та обробка даних про рівень забруднення повітря в зонах ведення воєнних дій. Аналіз результатів, оцінка екологічних ризиків та обґрунтування методів (способів) управління наслідками воєнних дій для атмосферного повітря.
<b>Практичне заняття 2-3</b>	<b>Дослідження забруднення ґрунтів в зоні ведення воєнних дій.</b> Визначення джерел впливу на ґрунти у зоні ведення воєнних дій. Збір та обробка даних про рівень забруднення ґрунтів (замінування територій) в зонах ведення воєнних дій. Аналіз результатів, оцінка екологічних ризиків та обґрунтування методів (способів) управління наслідками воєнних дій для ґрунтів. Обґрунтування вибору методу гуманітарного розмінування з урахуванням особливостей вибухових речовин та інженерних боєприпасів, а також IMAS.
<b>Практичне заняття 4-5</b>	<b>Розроблення стратегій зменшення екологічних наслідків війни.</b> Аналіз успішних практик зменшення екологічних наслідків війни або збройного конфлікту, в тому числі закордонних. Робота в команді, розроблення проєкту повоєнного відновлення територій, який враховує принципи екоурбанізму та кліматичної нейтральності, з урахуванням вітчизняного та міжнародного природоохоронного законодавства.

#### 6. Самостійна робота студента

*Самостійна робота студента передбачає:*

*підготовку до лекцій – 5 год;*

*підготовку до практичних занять – 10 год;*

*самостійне опрацювання окремих тем та завдань – 61 год;*

*самостійне опрацювання окремих питань лекцій – 4 год;*

*виконання реферату – 10 год;*

*підготовку до МКР (виконується за методикою домашньої контрольної роботи (ДКР)) – 10 год;*

*підготовку до екзамену – 30 год.*

#### **Самостійне опрацювання окремих тем**

Тема	Години
<b>Методології дослідження екологічних наслідків війни</b> Методики збору зразків та взяття проб. Індивідуальний захист під час польових досліджень. Визначення та оцінка рівнів забруднення (екологічних ризиків). Прогнозування довгострокових наслідків воєнних дій на екосистеми.	6
<b>Методології дослідження екологічних наслідків війни</b> Моніторинг здоров'я населення. Оцінка змін тривалості життя, дитячої смертності, рівня народжуваності під час та після війни. Аналіз впливу токсичних речовин на організм людини. Оцінка екологічних ризиків для здоров'я населення. Оцінка якості води та харчових продуктів. Дослідження житлових умов. Аналіз впливу екологічних наслідків війни на міграційні процеси.	6
<b>Вплив воєнних дій на біорізноманіття</b> Вплив екологічних наслідків війни на біорізноманіття. Оцінка втрати біорізноманіття внаслідок бойових дій. Вплив військової інфраструктури на біорізноманіття. Локальні та глобальні, короткострокові та довгострокові наслідки для біорізноманіття. Заходи зменшення впливу воєнних дій на біорізноманіття та забезпечення стійкості екосистем.	3



<p><b>Економічні наслідки війни для екологічних систем</b> Еколого-економічна оцінка збитків. Витрати на ліквідацію наслідків забруднення та відновлення екосистем. Шляхи їх мінімізації. Економічна ефективність природоохоронних заходів. Аналіз соціо-економіко-екологічного стану підприємств, населених пунктів, районів, областей.</p>	6
<p><b>Дослідження забруднення водних об'єктів в зоні ведення воєнних дій.</b> Визначення джерел забруднення водних об'єктів під час воєнних дій. Збір та обробка даних про рівень забруднення водних об'єктів в зонах ведення воєнних дій. Аналіз результатів, оцінка екологічних ризиків та обґрунтування методів (способів) управління наслідками воєнних дій для водних об'єктів.</p>	8
<p><b>Дослідження наслідків воєнних дій для біорізноманіття.</b> Визначення джерел забруднення ґрунтів під час воєнних дій. Збір та обробка даних про зміни біорізноманіття у зоні ведення воєнних дій. Аналіз результатів, оцінка екологічних ризиків та обґрунтування методів (способів) управління наслідками воєнних дій для біорізноманіття.</p>	8
<p><b>Дослідження наслідків воєнних дій для здоров'я населення.</b> Визначення джерел впливу воєнних дій на здоров'я населення. Збір та обробка даних щодо приросту захворюваності та смертності під час війни. Аналіз результатів, оцінка екологічних ризиків та обґрунтування методів (способів) управління наслідками воєнних дій для здоров'я населення.</p>	8
<p><b>Економічні наслідки війни для екологічних систем.</b> Аналіз витрат на ліквідацію наслідків забруднення та відновлення екосистем. Обґрунтування шляхів їх мінімізації. Визначення економічної ефективності природоохоронних заходів.</p>	8
<p><b>Вплив війни на сільське господарство і промисловість.</b> Аналіз впливу війни на промисловість (за галузями). Аналіз рішень для зменшення наслідків війни для промисловості (за галузями). Формування переліку літературних джерел для виконання реферату.</p>	8

## Політика та контроль

### 7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

На момент проведення кожного заняття, як лекційного, так і практичного, у студента на пристрої, з якого він працює, має бути встановлено додаток Zoom, а також відкрито курс «Основи досліджень екологічних наслідків війни» на платформі «Сікорський» (код доступу до курсу надається на першому занятті згідно з розкладом). Заняття згідно з розкладом проводяться за допомогою додатку Zoom (за умови дистанційного навчання). Силабус; лекційний матеріал; завдання до кожного практичного заняття; варіанти модульної контрольної роботи; методичні рекомендації до виконання реферату розміщено на платформі «Сікорський».

Під час проходження курсу «Основи досліджень екологічних наслідків війни» студенти зобов'язані дотримуватись загальних моральних принципів та правил етичної поведінки, зазначених у Кодексі честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського».

Дедлайни виконання кожного завдання зазначено у курсі «Основи досліджень екологічних наслідків війни» на платформі «Сікорський».

Усі без виключення студенти зобов'язані дотримуватись вимог Положення про систему запобігання академічному плагиату в Національному технічному університеті України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського».

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

PCO складається з двох складових:

– стартової – призначена для оцінювання заходів поточного контролю впродовж семестру;

– екзаменаційної – призначена для оцінювання окремих запитань (завдань) на екзамені. Розмір стартової складової РСО дорівнює 50 балів, екзаменаційної складової – 50 балів. Стартові бали формуються як сума рейтингових балів, отриманих здобувачем за результатами заходів поточного контролю, та заохочувальних балів.

**Поточний контроль:** завдання в рамках практичного заняття (3 практичні роботи × 6 балів = 18 балів), МКР (17 балів), реферат (15 балів). МКР складається з двох теоретичних запитань та задачі. Для тих студентів, що не змогли виконати її вчасно, назначається окремий час в кінці семестру.

Практична робота оцінюється в 6 балів за такими критеріями:

– завдання виконано повністю (не менше 90 %), проведено глибокий аналіз з використанням сучасних методів і цифрових інструментів, надано обґрунтовані висновки та власний погляд, запропоновані реалістичні й інноваційні методи управління наслідками воєнних дій, відсутні помилки – 6 балів;

– завдання виконано достатньо повно (не менше 75 %), застосовано належні методи аналізу, висновки зроблено, але вони менш глибокі або частково неповні, методи управління описані загально, наявні незначні неточності – 5 балів;

– завдання виконано частково (не менше 60 %), аналіз проведено на базовому рівні, висновки поверхневі або з помилками, використання сучасних інструментів обмежене, методи управління наслідками воєнних дій окреслені формально – 4 бали;

– завдання фактично не виконано або виконано з грубими помилками, даних недостатньо для аналізу (менше 60 %), висновки відсутні або необґрунтовані, відсутнє застосування сучасних методів чи наукових джерел – 0 балів.

Теоретичне питання МКР оцінюється у 5 балів за такими критеріями:

– повна відповідь (не менше 90 %), логічно структурована, з коректним використанням термінології, наведені обґрунтування, приклади та власні висновки – 5 балів;

– повна відповідь (не менше 75 %), логічно структурована, з коректним використанням термінології, наведені обґрунтування, приклади та власні висновки, можливі незначні неточності – 4 бали;

– відповідь неповна (не менше 60 %), розкрито основні аспекти теми, можливе недостатнє обґрунтування, відсутні приклади – 3 бали;

– відповідь неповна (менше 60 %) або містить грубі помилки, відсутні обґрунтування та приклади, не відповідає суті питання – 0 балів.

Задача МКР оцінюється у 7 балів за такими критеріями:

– розв'язання правильне, логічно обґрунтоване, наведені проміжні розрахунки, зроблено правильні висновки, можливо запропоновано альтернативний підхід – 7 балів;

– розв'язання логічне, проте є окремі неточності або недостатньо повне обґрунтування – 6–5 балів;

– розрахунки неповні, є помилки у логіці чи обґрунтуванні, але основна ідея відповіді простежується – 4 бали;

– розв'язання неправильне або відсутнє, містить грубі помилки, висновки відсутні чи не відповідають умові задачі – 0 балів.

Реферат оцінюється у 15 балів за такими критеріями:

– текст реферату повністю розкриває тему (не менше як на 95 %), використано сучасні наукові джерела (2021 р. і новіші), є критичний аналіз, власні висновки та пропозиції; структура та оформлення відповідають вимогам; під час захисту доповідь логічна, змістовна, у межах регламенту; студент чітко й аргументовано відповідає на всі питання викладача та аудиторії – 15–14 балів;

– реферат достатньо повний (тема розкрита на 85 % і більше), джерела сучасні, проте аналіз і власні висновки менш глибокі; структура здебільшого витримана, незначні недоліки в оформленні; під час захисту доповідь змістовна, проте менш структурована або трохи

перевищує/не досягає до регламенту; відповіді на питання в цілому правильні, але з окремими неточностями – 13 балів;

– реферат розкриває тему на 75 % і більше, проте місцями прослідковується поверхневність викладу та обмежене використання сучасних джерел; власні висновки подані, але не достатньо аргументовані; під час захисту доповідь неповна або недостатньо логічна; відповіді на питання правильні, але неповні чи неточні – 12–11 балів;

– реферат неповний (тема розкрита не менше як на 60 %), окрема частина матеріалу компілятивна, сучасні джерела практично не використовувались, висновки поверхневі; є недоліки у структурі чи оформленні; під час захисту доповідь фрагментарна, неструктурована; відповіді на питання неповні або відповіді на окремі питання відсутні – 10–9 балів;

– реферат не розкриває тему (тема розкрита менше як на 60 %), джерела застарілі або відсутні, аналіз і висновки відсутні, оформлення не відповідає вимогам; під час захисту доповідь формальна або відсутня; здобувач вищої освіти не відповідає на питання – 0 балів.

**Семестровий контроль:** екзамен. Умови допуску до семестрового контролю: виконані і захищені МКР та реферат, а також рейтингова оцінка – 30 балів і більше.

Студенти, які виконали всі умови допуску до екзамену виконують екзаменаційну контрольну роботу за обраним білетом. Екзамен проводиться у письмовій формі. Екзаменаційна контрольна робота оцінюється у 50 балів. Контрольне завдання цієї роботи складається з двох теоретичних запитань з переліку, що наданий у додатку до силабусу, та задачі.

Кожне теоретичне запитання оцінюється в 15 балів за такими критеріями:

– повна відповідь (не менше 90 %), логічно структурована, з коректним використанням термінології, наведені обґрунтування, приклади та власні висновки – 15 – 14 балів;

– практично повна відповідь (не менше 75 %), логічно структурована, з коректним використанням термінології, наведені обґрунтування, приклади та власні висновки, можливі незначні неточності – 13 – 11 балів;

– відповідь неповна (не менше 60 %), розкрито основні аспекти теми, можливе недостатнє обґрунтування, відсутні приклади – 10 – 9 балів;

– відповідь неповна (менше 60 % інформації) або містить грубі помилки, відсутні обґрунтування та приклади, не відповідає суті питання – 0 балів.

Задача оцінюється в 20 балів за такими критеріями:

– розв'язання правильне, логічно обґрунтоване, наведені проміжні розрахунки, зроблено правильні висновки, можливо запропоновано альтернативний підхід – 20 – 18 балів;

– розв'язання логічне, проте є окремі неточності або недостатньо повне обґрунтування – 17 – 15 балів;

– розрахунки неповні, є помилки у логіці чи обґрунтуванні, але основна ідея відповіді простежується – 14 – 12 балів;

– розв'язання неправильне або відсутнє, містить грубі помилки, висновки відсутні чи не відповідають умові задачі – 0 балів.

Після виконання екзаменаційної контрольної роботи стартові бали та бали за екзамен підсумовуються, зводяться до рейтингової оцінки та переводяться до оцінок за університетською шкалою.

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

Кількість балів	Оцінка
100-95	Відмінно
94-85	Дуже добре
84-75	Добре
74-65	Задовільно
64-60	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
Не виконані умови допуску	Не допущено

## 9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

Перелік питань, які виносяться на семестровий контроль, наведено у додатку до силабусу.



*Результати навчання, набуті у неформальній / інформальній освіті можуть бути визнані відповідно до Положення про визнання в КПІ ім. Ігоря Сікорського результатів навчання, набутих у неформальній / інформальній освіті (<https://osvita.kpi.ua/node/179>). Зарахована може бути як навчальна дисципліна повністю, так і її складові (змістовні модулі, окремі теми).*

**Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):**

**Складено** проф., д. т. н., проф. Ткачуком Костянтином Костянтиновичем

**Ухвалено** кафедрою геоінженерії (протокол № 19 від 19 червня 2024 року)

**Погоджено** навчально-методичною комісією НН ІЕЕ (протокол № 21 від 25 червня 2024 року)

## Додаток

### Перелік питань, які виносяться на семестровий контроль

1. Дайте визначення терміну «екологічні наслідки війни» та наведіть приклади їх проявів.
2. Проаналізуйте приклади історичних збройних конфліктів та оцініть їх вплив на довкілля.
3. Поясніть, які основні джерела екологічних ризиків виникають під час воєнних дій.
4. Перелічіть міжнародно-правові акти, що регулюють екологічні аспекти збройних конфліктів, та поясніть їх значення.
5. Поясніть мету та основні принципи Міжнародних стандартів протимінної діяльності (IMAS).
6. Опишіть основні методи збору зразків для оцінки забруднення довкілля під час війни.
7. Охарактеризуйте засоби індивідуального захисту, які застосовуються під час польових екологічних досліджень.
8. Поясніть методи оцінки рівнів екологічного забруднення та їх практичне застосування.
9. Оцініть роль прогнозування довгострокових наслідків війни для екосистем у плануванні відновлення.
10. Визначте ключові показники моніторингу здоров'я населення у зоні воєнних дій та поясніть їх значення.
11. Поясніть методи оцінки впливу токсичних речовин на організм людини та наведіть приклади.
12. Проаналізуйте основні джерела забруднення питної води під час війни та запропонуйте заходи їх усунення.
13. Поясніть види забруднення атмосферного повітря, що виникають унаслідок бойових дій.
14. Опишіть вплив руйнування природних «вуглецевих поглиначів» на кліматичні процеси.
15. Оцініть локальні та глобальні наслідки забруднення атмосфери під час війни.
16. Запропонуйте заходи зменшення впливу воєнних дій на атмосферне повітря та клімат.
17. Поясніть механізми виникнення механічного, фізичного, хімічного та біологічного забруднення водних об'єктів під час війни.
18. Проаналізуйте наслідки забруднення водних об'єктів для забезпечення населення питною водою.
19. Запропонуйте комплекс заходів зменшення впливу війни на водні ресурси.
20. Опишіть основні види забруднення ґрунтів у зоні воєнних дій та їх наслідки для сільського господарства.
21. Проведіть еколого-економічну оцінку збитків сільськогосподарським угіддям внаслідок війни.
22. Поясніть класифікацію вибухонебезпечних предметів та особливості їх знешкодження.
23. Визначте відмінності між воєнним, оперативним та гуманітарним розмінуванням.
24. Поясніть методи утилізації та знезараження небезпечних відходів, що утворюються під час війни.
25. Проаналізуйте екологічні ризики, пов'язані з проведенням розмінування територій.
26. Охарактеризуйте основні загрози для біорізноманіття під час війни.
27. Поясніть різницю між локальними та глобальними наслідками втрати біорізноманіття.
28. Запропонуйте заходи для збереження біорізноманіття у повоєнний період.
29. Розкрийте принципи екоурбанізму та їх застосування у відновленні територій після війни.
30. Поясніть переваги використання відновлюваних джерел енергії у повоєнній відбудові.
31. Розкрийте значення елементів циркулярної економіки у процесі відновлення територій.
32. Поясніть роль місцевих громад у плануванні та реалізації екологічно сталих відновлювальних проєктів.
33. Проаналізуйте правові основи екологічно сталого відновлення територій в Україні.
34. Наведіть приклади міжнародних угод, що регламентують екологічно безпечне відновлення територій, та поясніть їх вимоги.
35. Поясніть методи оцінки економічних збитків довкіллю, завданих війною.
36. Оцініть економічну ефективність різних природоохоронних заходів у повоєнний період.

37. Проаналізуйте вплив війни на промисловість та запропонуйте шляхи зменшення негативних наслідків.
38. Оцініть вплив війни на сільське господарство та визначте методи відновлення його продуктивності.
39. Наведіть приклади успішних міжнародних практик зменшення екологічних наслідків війни або збройного конфлікту.
40. Опишіть етапи розробки інноваційного проєкту з повоєнного відновлення територій з урахуванням екологічних та правових вимог.