



Управління відходами війни

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Другий (магістерський)</i>
Галузь знань	<i>G Інженерія, виробництво та будівництво</i>
Спеціальність	<i>G2 Технології захисту навколишнього середовища</i>
Освітня програма	<i>Екоефективне повоєнне відновлення забруднених територій</i>
Статус дисципліни	<i>Вибіркова</i>
Форма навчання	<i>Очна (денна)</i>
Рік підготовки, семестр	<i>1 рік навчання, весняний семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>4 кредити ЕКТС (120 год) Лекції – 30 год, практичні заняття – 16 год, СРС – 74 год.</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Залік / МКР</i>
Розклад занять	<i>https://schedule.kpi.ua</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: проф. кафедри геоінженерії, д. т. н., проф. Ткачук Костянтин Костянтинович Практичні / Семінарські: 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

Навчальна дисципліна «Управління відходами війни» є надзвичайно важливою складовою підготовки фахівців за спеціальністю Технології захисту навколишнього середовища, особливо в умовах післявоєнного відновлення України. Збройна агресія росії спричинила величезні обсяги відходів — зруйновані будівлі, техніку, боєприпаси, небезпечні речовини, які становлять серйозну загрозу довкіллю та здоров'ю людей.

Мета дисципліни – посилення у студентів компетентностей та результатів навчання, передбачених освітньо-професійною програмою (ОПП), зокрема для аналізу, оцінки та управління відходами, що утворюються внаслідок воєнних дій, з урахуванням їхнього впливу на довкілля.

Загальні та фахові компетентності, на посилення яких спрямована навчальна дисципліна

ЗК 7. Здійснення безпечної діяльності.

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, на посилення яких спрямована навчальна дисципліна

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

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 управління відходами війни.

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

Для початку вивчення дисципліни "Управління відходами війни" необхідно мати базові знання з екологічної інженерії та управління відходами.

3. Зміст навчальної дисципліни

Тема 1. Класифікація та характеристики відходів війни

Тема 2. Вплив відходів війни на довкілля

Тема 3. Вплив відходів війни на здоров'я людини

Тема 4. Законодавство та нормативні акти з управління відходами війни

Тема 5. Методології збирання та транспортування відходів війни

Тема 6. Технології утилізації та переробки небезпечних відходів війни

Тема 7. Зберігання відходів війни

Тема 8. Управління відходами у зонах конфліктів та надзвичайних ситуаціях

Тема 9. Економічні аспекти управління відходами війни

Тема 10. Міжнародний досвід та найкращі практики управління відходами війни

Тема 11. Відновлення та реабілітація територій, забруднених відходами війни.

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базова література

1. Управління відходами руйнації війни в Україні. Актуальні практики та необхідні зміни. URL: https://epl.org.ua/wp-content/uploads/2024/04/dodatok_1_zvit_vidhody_rujnacziyi_vijny.pdf
2. 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
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>
5. 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>

Додаткова література

1. The Environmental consequences of the war against Ukraine. Summary and recommendations. OSCE, 2024. 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. The Environmental consequences of the war against Ukraine. Summary and recommendations. OSCE, 2024. 27 с. 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>
3. 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 с. URL: <https://ceobs.org/wp-content/uploads/2024/02/Assessing-Environmental-Damage-in-Ukraine.pdf>

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]-[5]. Розділи базової літератури, що є обов'язковими для прочитання, викладач зазначить на відповідному занятті. З усіма іншими літературними джерелами 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 щодо відходів війни.

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

Проектна технологія – застосовується для створення комплексних рішень (стратегій управління відходами війни).

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

Інтерактивні методи (мозковий штурм) – застосовуються для відпрацювання навичок командної роботи й пошуку нестандартних шляхів вирішення проблем відходів війни.

Лекційні заняття

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань
Лекція 1-2	Класифікація та характеристики відходів війни Основні категорії відходів війни (боєприпаси, будівельне сміття, небезпечні хімічні речовини, медичні відходи). Специфічні фізико-хімічні властивості відходів війни (токсичність, вибухонебезпечність, радіоактивність). Класифікація та характеристики залишків вибухонебезпечних предметів (ВНП). Методи оцінки обсягів та складу відходів війни. Відмінність військових відходів від відходів, спричинених воєнними діями. Небезпечні компоненти у складі відходів війни (важкі метали, вибухові речовини, паливно-мастильні матеріали (ПММ)).
Лекція 3	Вплив відходів війни на довкілля Вплив відходів війни на водні ресурси. Довгострокові наслідки забруднення ґрунтів важкими металами та вибуховими речовинами. Зміни ландшафтів та деградація земельних фондів під впливом відходів війни.
Лекція 4	Вплив відходів війни на здоров'я людини Прямі та опосередковані ризики для здоров'я від відходів війни (травми, інтоксикації). Психологічні та соціальні наслідки наявності ВНП та забруднених територій. Вразливі категорії населення до впливу відходів війни. Довгострокові проблеми зі здоров'ям (онкологія, респіраторні хвороби), пов'язані з експозицією. Моніторинг та профілактика захворювань, спричинених відходами війни.
Лекція 5	Законодавство та нормативні акти з управління відходами війни Національне законодавство щодо управління відходами війни та існуючі прогалини. Міжнародні конвенції та угоди. Нормативно-правове регулювання ідентифікації, збирання та зберігання ВНП та відходів. Юридична відповідальність за неналежне поводження з відходами війни. Стандарти та технічні регламенти для утилізації та переробки небезпечних відходів. Повноваження державних органів у сфері управління відходами війни.
Лекція 6	Методології збирання та транспортування відходів війни Етапи комплексного підходу до збирання та вивезення відходів війни. Спеціалізовані методи та обладнання для знешкодження та збирання ВНП. Вимоги безпеки при сортуванні та пакуванні небезпечних відходів війни. Логістика та транспортування відходів, що потребують особливих умов. Методи дистанційного

	обстеження та картування забруднених територій. Критерії визначення пріоритетності робіт зі збирання відходів.
Лекція 7-8	Технології утилізації та переробки небезпечних відходів війни Технології знешкодження вибухових речовин та непридатних боєприпасів. Методи дезактивації ґрунтів від важких металів та хімічних речовин. Екологічно безпечні технології термічної утилізації (піроліз, газифікація). Переробка металобрухту та будівельних відходів. Інноваційні та низьковитратні технології переробки відходів війни у польових умовах. Критерії екологічної безпеки при виборі технологій утилізації відходів війни.
Лекція 9-10	Зберігання відходів війни Вимоги до тимчасового та довгострокового зберігання небезпечних відходів війни. Облаштування спеціалізованої інфраструктури (полігони, сховища) для відходів війни. Мінімізація ризиків, пов'язаних із неналежним зберіганням відходів війни. Контроль та моніторинг на об'єктах зберігання відходів війни. Міжнародна практика консервації та архівування непридатних до утилізації відходів війни. Управління ризиками на місцях зберігання для запобігання аваріям.
Лекція 11-12	Управління відходами у зонах конфліктів та надзвичайних ситуаціях (НС) Особливості управління відходами в активних зонах конфлікту та постконфліктний період. Взаємодія гуманітарних організацій та місцевої влади у поводженні з відходами в НС. Пріоритетні заходи швидкого реагування на проблему відходів у зоні НС. Вплив дефіциту ресурсів (кадрів, техніки, фінансів) на ефективність управління. Застосування тимчасових рішень для мінімізації негативного впливу відходів війни. Забезпечення безпеки персоналу, залученого до робіт з відходами війни у небезпечних зонах.
Лекція 13	Економічні аспекти управління відходами війни Оцінка вартості комплексного управління відходами війни (збитків та витрат). Джерела фінансування утилізації та переробки відходів війни (міжнародна допомога, інвестиції). Економічні вигоди від переробки вторинної сировини з відходів війни. Розрахунок економічної ефективності технологій утилізації відходів війни. Механізми залучення приватного сектору до управління відходами війни. Вплив відходів війни на вартість землі та економічний розвиток регіонів.
Лекція 14	Міжнародний досвід та найкращі практики управління відходами війни Аналіз міжнародного досвіду управління відходами після масштабних збройних конфліктів. Ключові уроки міжнародного досвіду гуманітарного розмінування та поводження з ВВП. Найкращі практики та технології управління відходами війни на міжнародному рівні. Роль та підтримка міжнародних організацій (ООН, НАТО) у вирішенні проблеми відходів війни. Моделі співпраці між державними, приватними та неурядовими структурами. Передача технологій та обмін знаннями щодо безпечної утилізації відходів війни.
Лекція 15	Відновлення та реабілітація територій, забруднених відходами війни Етапи комплексного плану відновлення та реабілітації забруднених територій. Застосування біоремедіаційних та фіторемедіаційних методів для очищення ґрунтів. Екологічний моніторинг та оцінка ризиків після завершення очисних робіт. Інтеграція програм соціально-економічного відновлення з екологічною реабілітацією. Забезпечення безпечного повернення населення на очищені від відходів війни території. Нормативні критерії достатності очищення та подальшого використання території. Роль громадськості у плануванні та здійсненні реабілітаційних заходів.

Практичні заняття

№ з/п	Завдання, які виносяться на практичні заняття
Практичне заняття 1	Оцінка та картографування ризиків, пов'язаних із залишками ВВП Ідентифікація та класифікація ВВП (за типом, розміром, ступенем небезпеки) на гіпотетичній території, постраждалій від бойових дій. Створення інтерактивної карти ризиків на основі аналізу щільності забруднення та близькості до житлових/інфраструктурних об'єктів. Обґрунтування пріоритетних ділянок для розмінування та збору ВВП.
Практичне заняття 2	Розроблення плану поводження з будівельними відходами руйнувань Складання типової морфологічної структури будівельних відходів, спричинених руйнуваннями (бетон, цегла, металобрухт, дерево). Розроблення схеми сортування та переробки на місці (мобільні установки). Економічне обґрунтування доцільності рециклінгу у порівнянні з захороненням. Визначення шляхів повторного використання перероблених матеріалів для відновлення інфраструктури.
Практичне заняття 3	Оцінка рівня забруднення ґрунтів важкими металами Моделювання аналізу проб ґрунту з території, де зберігалася військова техніка. Порівняння концентрацій важких металів (наприклад, свинець, кадмій, мідь) з ГДК. Вибір найбільш доцільної технології ремедіації (наприклад, фіторемердіація або хімічна стабілізація) та розрахунок часу та ресурсів на очищення території.
Практичне заняття 4	Аналіз міжнародного законодавства та національних прогалин Аналіз вимог Міжнародного гуманітарного права щодо захисту довкілля під час збройного конфлікту. Порівняльний аналіз законодавства України (про відходи, ВВП) з кращими практиками країн ЄС або країн, які брали участь у збройних конфліктах. Формулювання пропозицій щодо внесення змін до національних нормативно-правових актів.
Практичне заняття 5	Розробка схеми логістики та безпеки транспортування відходів війни Складання маршруту транспортування партії небезпечних відходів від зони збору до місця тимчасового зберігання/утилізації. Визначення класу небезпеки вантажу та вимог до транспортних засобів. Обґрунтування заходів безпеки та оцінка ризиків при проходженні маршруту через населені пункти.
Практичне заняття 6	Обґрунтування фінансової моделі для утилізації ВВП Оцінка орієнтовної вартості знешкодження типової одиниці ВВП (наприклад, артилерійський снаряд 152 мм) з урахуванням витрат на персонал, обладнання та безпеку. Аналіз можливих джерел фінансування (державні програми, гранти, міжнародна допомога). Розроблення фінансової моделі для залучення міжнародних донорів, базуючись на кейсах успішного залучення коштів.
Практичне заняття 7	Модульна контрольна робота.
Практичне заняття 8	Розроблення системи управління об'єктом довгострокового зберігання відходів війни Створення технічних вимог до інфраструктури полігону довгострокового зберігання небезпечних відходів війни. Обґрунтування заходів консервації об'єкта та плану його реабілітації/рекультивуації після завершення експлуатації.

6. Самостійна робота студента

Самостійна робота студента передбачає:

підготовку до лекцій – 15 год;

підготовку до практичних занять – 14 год;

підготовку до модульної контрольної роботи – 2 год;

підготовку до заліку – 6 год.

Самостійне опрацювання окремих тем

Тема	Години
Проблеми знешкодження та утилізації радіоактивно забруднених відходів війни.	7
Гендерні та вікові аспекти впливу відходів війни та процесу відновлення територій.	6
Аудит та верифікація даних про забруднення. Роль незалежних міжнародних організацій та неурядового сектору.	6
Специфіка поводження з медичними відходами, що утворилися внаслідок бойових дій та надання військової допомоги.	6
Відновлення інфраструктури та послуг. Вплив відходів війни на енергетичні, транспортні та водопровідні мережі.	6
Юридичний механізм стягнення компенсації за екологічні збитки, спричинені відходами війни (Міжнародний кримінальний суд та арбітраж).	6

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 «Управління відходами 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; варіанти залікової контрольної роботи розміщено на платформі «Сікорський».

Під час проходження курсу «Управління відходами 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 «Управління відходами 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)

Поточний контроль: завдання в рамках практичного заняття (7 практичних робіт × 10 балів = 70 балів), МКР (30 балів).

Завдання в рамках практичного заняття оцінюються в 10 балів за такими критеріями:

- завдання виконано повністю, з дотриманням усіх вимог; результати роботи обґрунтовані, оформлення чітке й логічне; продемонстровано високий рівень самостійності та творчого підходу – 10–9 балів;
- завдання виконано правильно, але з незначними недоліками у розрахунках, аргументації чи оформленні; проявлено достатній рівень самостійності – 8–7 балів;
- робота виконана частково; є суттєві помилки у змісті чи розрахунках; результати подані поверхнево, без належного обґрунтування; рівень самостійності низький – 6 балів;
- завдання не виконане або виконане з грубими помилками; відсутня самостійність та належне оформлення – 0 балів.

МКР складається із тестових завдань трьох рівнів складності. Перший рівень складності містить дванадцять запитань, на кожне з яких пропонується декілька відповідей, лише одна правильна. Кожна правильна відповідь у рамках першого рівня оцінюється в 1 бал. Другий рівень складності має на меті перевірку знань щодо застосування тих чи інших політик, методик, підходів і передбачає надання правильної відповіді за результатами роботи із кейсами. Містить такий рівень три завдання, кожне з яких оцінюється у 4 бали. Третій рівень складності

передбачає розв'язок задачі і за результатами розв'язку – вибір правильної відповіді, оцінюється таке завдання у 6 балів. МКР вважається зарахованою, якщо студент набрав 60 % максимально можливих балів, тобто 18 балів.

Семестровий контроль: залік.

Студенти, які мають рейтингову оцінку 60 і більше балів, отримують відповідну до набраного рейтингу оцінку без додаткових випробувань. Сума рейтингових балів, отриманих студентом протягом семестру, переводиться до підсумкової оцінки згідно з таблицею.

Якщо сума балів менша за 60, студент виконує залікову контрольну роботу. Сума балів за залікову контрольну роботу переводиться до підсумкової оцінки згідно з таблицею.

Студент, який у семестрі отримав більше 60 балів, але бажає підвищити свій результат, може взяти участь у заліковій контрольній роботі. Після виконання залікової контрольної роботи, якщо оцінка за залікову контрольну роботу більша ніж за рейтингом, здобувач отримує оцінку за результатами залікової контрольної роботи. Якщо оцінка за залікову контрольну роботу менша ніж за рейтингом, здобувач отримує оцінку за рейтингом.

Залікова контрольна робота оцінюється у 100 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 30 балів за такими критеріями:

- відповідь повна, логічна й системна; розкрито всі ключові аспекти запитання з належними прикладами та поясненнями; використано наукову термінологію; виклад чіткий та грамотний, без фактичних помилок – 30 – 28 балів;
- відповідь загалом правильна і достатньо повна, проте є окремі неточності, неповне розкриття окремих аспектів або недоліки в структурі; термінологія використовується правильно, але не завжди послідовно – 26 – 22 бали;
- відповідь часткова, поверхнева; розкрито лише основні положення, відсутні приклади чи обґрунтування; допущені окремі фактичні або логічні помилки; структура нечітка – 20 – 18 балів;
- відповідь відсутня, не розкриває суті запитання або містить грубі помилки, що свідчать про нерозуміння матеріалу – 0 балів.

Задача оцінюється в 40 балів за такими критеріями:

- задача розв'язана повністю та правильно; усі етапи рішення подані чітко й послідовно; розрахунки обґрунтовані та без помилок; кінцевий результат правильний – 40 – 36 балів;
- задача розв'язана правильно, але з незначними неточностями у проміжних розрахунках або поясненнях – 34 – 30 балів;
- задача розв'язана частково (не менше 60 %); є помилки у розрахунках чи логіці розв'язання; кінцевий результат неповний – 28 – 24 бали;
- задача не виконана (менше 60 %), розв'язання відсутнє або неправильне – 0 балів.

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 № 15 від 23 червня 2025 року)

Погоджено навчально-методичною комісією НН ІЕЕ (протокол № 30 від 25 червня 2025 року)

Додаток

Перелік питань, які виносяться на семестровий контроль

1. Розкрийте сутність класифікації відходів війни за рівнем небезпеки.
2. Охарактеризуйте фізико-хімічні властивості вибухових речовин (тротил, гексоген) та поясніть їхній вплив на ґрунтові води.
3. Поясніть, чим відрізняються залишки вибухонебезпечних предметів (ВНП) від вибухонебезпечних предметів військового призначення з точки зору управління відходами.
4. Опишіть довгострокові проблеми зі здоров'ям населення, що виникають внаслідок експозиції до важких металів та продуктів горіння військової техніки.
5. Наведіть приклади психологічних та соціальних наслідків проживання на територіях, забруднених ВНП.
6. Проаналізуйте роль міжнародного гуманітарного права у захисті довкілля під час збройних конфліктів.
7. Охарактеризуйте основні нормативно-правові акти України, що регулюють ідентифікацію та облік відходів війни.
8. Визначте та обґрунтуйте критерії пріоритетності робіт зі збирання відходів війни у міських умовах.
9. Опишіть спеціалізоване обладнання та вимоги безпеки при сортуванні та пакуванні медичних відходів військового походження.
10. Поясніть принципи організації логістики та документального супроводу при транспортуванні небезпечних відходів війни.
11. Порівняйте термічні та нетермічні технології знешкодження вибухових речовин з точки зору екологічної безпеки.
12. Наведіть приклади біоремедіаційних методів, які можуть бути використані для очищення ґрунтів від специфічних сполук (наприклад, нітроароматичних).
13. Опишіть вимоги до інфраструктури та системи моніторингу на об'єктах довгострокового зберігання високонебезпечних відходів війни.
14. Розкрийте сутність консервації та архівації відходів війни, які не підлягають утилізації, згідно з міжнародною практикою.
15. Охарактеризуйте особливості управління відходами війни в активних зонах збройного конфлікту та період стабілізації.
16. Поясніть, як дефіцит ресурсів та пошкодження інфраструктури впливають на реалізацію стратегій управління відходами у надзвичайних ситуаціях.
17. Визначте основні компоненти для оцінки економічних збитків, спричинених відходами війни (прямі та непрямі).
18. Проаналізуйте економічну доцільність переробки металобрухту у порівнянні з його захороненням.
19. Назвіть потенційні джерела фінансування (міжнародні, приватні, державні) для проєктів утилізації небезпечних відходів війни.
20. Наведіть ґрунтовний приклад успішного міжнародного досвіду управління ВНП та відходами війни (наприклад, кейс В'єтнаму чи Хорватії).
21. Оцініть роль міжнародних організацій (ООН, НАТО) у наданні технологічної та експертної підтримки у сфері відходів війни.
22. Опишіть етапи комплексного плану відновлення та реабілітації територій, забруднених відходами війни.
23. Поясніть, які нормативні критерії використовуються для визначення достатності очищення ґрунтів для їх подальшого сільськогосподарського використання.
24. Обґрунтуйте важливість інтеграції екологічної реабілітації з програмами соціально-економічного відновлення регіонів.
25. Розкрийте роль геоінформаційних систем (ГІС) у верифікації та моніторингу статусу очищених від ВНП територій.

26. Поясніть принципи екологічної освіти та підвищення обізнаності населення, що проживає поблизу замінованих або забруднених зон.
27. Охарактеризуйте специфіку поводження з медичними відходами у польових умовах надання медичної допомоги.
28. Проаналізуйте гендерні та вікові аспекти впливу відходів війни на доступ до ресурсів та безпеку.
29. Розкрийте юридичний механізм стягнення компенсації за екологічні збитки, спричинені відходами війни, на міжнародному рівні.
30. Визначте основні проблеми, пов'язані з утилізацією радіоактивно забруднених відходів, та можливі шляхи їх вирішення.
31. Поясніть, як відходи війни впливають на відновлення критичної інфраструктури (водопостачання, енергетика).
32. Опишіть методи аудиту та верифікації даних про забруднення, що використовуються незалежними експертами.
33. Охарактеризуйте методи оцінки рівнів екологічного забруднення та їх практичне застосування при моніторингу.
34. Наведіть приклади засобів індивідуального захисту, які застосовуються при роботі з небезпечними відходами війни.
35. Поясніть мету та основні принципи Міжнародних стандартів гуманітарного розмінування (IMAS) у контексті управління відходами війни.