Петро ВОЙТКІВ,
Євген ІВАНОВ

ПОВОДЖЕННЯ З ВІДХОДАМИ

НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНИЙ ПОСІБНИК

ЛЬВІВ – 2026

Міністерство освіти і науки України
Львівський національний університет
імені Івана Франка

Петро ВОЙТКІВ
Євген ІВАНОВ

ПОВОДЖЕННЯ З ВІДХОДАМИ

НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНИЙ ПОСІБНИК

Львів
ЛНУ імені Івана Франка
2026

УДК [911.3:[502.174:628.4]:658.1](075.8)
В-65

Рецензенти:

доктор географічних наук, професор *М. М. Приходько*
(Івано-Франківський національний технічний
університет нафти і газу)

кандидат географічних наук, доцент *О. М. Підкова*
(Київський національний університет імені Тараса Шевченка)

Рекомендовано до друку
Вченою радою географічного факультету
Львівського національного університету імені Івана Франка.
Протокол № 3 від 22 квітня 2026 р.

Войтків Петро, Іванов Євген

В-65 Поводження з відходами : навчально-методичний посібник.
Львів : ЛНУ ім. Івана Франка, 2026. 196 с.

Навчально-методичний посібник присвячено вивченню теоретичних та прикладних аспектів поводження з відходами, включаючи класифікацію видів відходів і комплекс заходів, спрямованих на запобігання їхньому утворенню.

Посібник містить структуру та розширену програму навчальної дисципліни «Поводження з відходами», включаючи плани лекційних, семінарських та лабораторних занять, завдання для самостійної роботи, описові та тестові завдання для контролю знань. Додатково подано список основних термінів, понять та рекомендованої літератури. Видання укладено згідно з навчальною програмою для студентів географічного факультету Львівського національного університету імені Івана Франка, що навчаються за освітньо-професійною програмою підготовки бакалаврів за спеціальністю G2 Технології захисту навколишнього середовища.

УДК [911.3:[502.174:628.4]:658.1](075.8)

© Войтків П., Іванов Є., 2026
© Львівський національний університет
імені Івана Франка, 2026

ЗМІСТ

Стор.

ПЕРЕДМОВА 6

ЛЕКЦІЙНИЙ КУРС 11

ЛЕКЦІЯ 1. Вступ до дисципліни. Нормативно-правове забезпечення системи управління відходами 11

ЛЕКЦІЯ 2. Відходи та поводження з ними. 30

ЛЕКЦІЯ 3. Тверді побутові відходи 39

ЛЕКЦІЯ 4. Тверді відходи промислових підприємств та поводження з ними 48

ЛЕКЦІЯ 5. Поводження з радіоактивними відходами 58

ЛЕКЦІЯ 6. Сільськогосподарські відходи та відходи рослинництва 66

ЛЕКЦІЯ 7. Органічні відходи тваринництва та поводження з ними 69

ЛЕКЦІЯ 8. Забруднення агросфери хімічними полютантами . 77

ЛЕКЦІЯ 9. Медичні відходи 81

ЛЕКЦІЯ 10. Відходи будівництва та знесення 88

СЕМІНАРСЬКІ ЗАНЯТТЯ 96

СЕМІНАРСЬКЕ ЗАНЯТТЯ 1. Правове закріплення поводження з відходами 96

СЕМІНАРСЬКЕ ЗАНЯТТЯ 2. Відходи та поводження з ними . 96

СЕМІНАРСЬКЕ ЗАНЯТТЯ 3. Тверді побутові відходи 97

СЕМІНАРСЬКЕ ЗАНЯТТЯ 4. Відходи промислових підприємств та поводження з ними 98

СЕМІНАРСЬКЕ ЗАНЯТТЯ 5. Поводження з радіоактивними відходами 98

СЕМІНАРСЬКЕ ЗАНЯТТЯ 6. Утилізація та знешкодження відходів сільського господарства та рослинництва . . 99

СЕМІНАРСЬКЕ ЗАНЯТТЯ 7. Утилізації органічних відходів тваринництва 100

СЕМІНАРСЬКЕ ЗАНЯТТЯ 8. Проблема накопичення застарілих пестицидів, їх знешкодження та утилізація 100
СЕМІНАРСЬКЕ ЗАНЯТТЯ 9. Медичні відходи 101
СЕМІНАРСЬКЕ ЗАНЯТТЯ 10. Управління будівельними відходами: класифікація, рециклінг та поводження з відходами руйнувань. 102
СЕМІНАРСЬКЕ ЗАНЯТТЯ 11. Аналіз сучасного стану утворення побутових, промислових та небезпечних відходів 103
СЕМІНАРСЬКЕ ЗАНЯТТЯ 12. Кращі європейські практики управління відходами 103

ЛАБОРАТОРНИЙ ПРАКТИКУМ 105

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 1. Застосування різних методів поводження з відходами (на прикладі вашого місця проживання) 105
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 2. Структура національного класифікатора відходів та принцип кодування 109
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 3. Визначення морфологічного складу твердих побутових відходів 115
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 4. Розрахунок викидів шкідливих речовин в атмосферу внаслідок згоряння ТПВ на полігонах та визначення розміру позову за забруднення атмосферного повітря 117
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 5. Розрахунок проєктної місткості та необхідної площі полігонів твердих побутових відходів 122
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 6. Сміттєсортувальні комплекси: класифікація, принцип роботи, вибір сортувальних ліній 126
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 7. Утилізація відходів збагачення уранових руд, ядерного пального та радіаційних відходів 134
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 8. Визначення розмірів шкоди від забруднення і засмічення земельних ресурсів при розміщенні відходів. 137

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 9. Переробка відходів агропромислового комплексу: технології біоенергетики та регіональні аспекти 149
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 10. Технології поводження з побічними продуктами тваринного походження та екологічні аспекти утилізації відходів тваринництва 153
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 11. Медичні та фармацевтичні відходи: класифікація, технології знешкодження та регіональний менеджмент 158
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА 12. Відходи будівництва та знесення: рециклінг, технології та управління в умовах відбудови 160

ОСНОВНІ ТЕРМІНИ ТА ПОНЯТТЯ 164
САМОСТІЙНА РОБОТА 185
СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ 189

ПЕРЕДМОВА

Навчально-методичний посібник укладено згідно з навчальною програмою з дисципліни «Поводження з відходами» для студентів географічного факультету, відповідно до освітньо-професійної програми підготовки бакалаврів «Геоінформаційні технології захисту навколишнього середовища» (галузь знань G Інженерія, виробництво та будівництво, спеціальність G2 Технології захисту навколишнього середовища).

Навчальна дисципліна «Поводження з відходами» вивчає відходи різних видів та їхнє походження, поводження з ними та дії, що спрямовані на запобігання їхнього утворення, збирання, перевезення, сортування, зберігання, оброблення, перероблення, утилізацію, видалення, знешкодження та захоронення, а також контроль за цими операціями та нагляд за місцями видалення. Студенти-геотехнологи отримають відповідний рівень знань про відходи, поводження з відходами на законодавчому рівні, а також навички щодо вибору ефективних й екологічно безпечних методів і технологій збору, знешкодження, зберігання, поховання та утилізації відходів.

Метою вивчення дисципліни є засвоєння сучасних законодавчих та нормативних актів з питань поводження з відходами, формування у студентів знань щодо різноманіття відходів виробництва та споживання, набуття навичок щодо вибору ефективних й екологічно безпечних технологій та методів збирання, транспортування, знешкодження, зберігання, поховання та утилізації відходів, практичного використання сучасних інструментів екологічного регулювання для збалансованого природокористування та охорони природи.

Предметом вивчення навчальної дисципліни є процеси та технології поводження з відходами.

Міждисциплінарні зв'язки підтримані із прикладною екологією, геоекологією, геологією, хімією, фізикою, біологією, моніторингом довкілля, біотехнологіями, технологіями очищення повітря, води та земельних ресурсів та ін.

Основними завданнями дисципліни є:

1) засвоєння науково-методологічних і методичних основ систем поводження та управління відходами;
2) вміння розрізняти та описувати види відходів згідно з різними класифікаціями;

3) формування навичок комплексної характеристики способів поводження з відходами: об'єми й місця утворення, накопичення та утилізації;
4) засвоєння основних підходів до формування системи утилізації та знешкодження різних видів відходів;
5) формування базових знань щодо сучасних напрямків перероблення відходів і використання їх як вторинної сировини з метою охорони природи;
6) опанування знань про еколого-економічну ефективність сучасних технологій поводження з відходами для збалансованого природокористування.

Зміст ОК 35 «Поводження з відходами» сприятиме формуванню у студентів *інтегральної компетентності*: здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та вирішувати практичні проблеми технічного і технологічного характеру у сфері екології, охорони довкілля, збалансованого природокористування, або у процесі навчання, що передбачає застосування теоретичних основ та методів технологій захисту навколишнього середовища та характеризується комплексністю і невизначеністю умов.

До *загальних компетентностей* відносимо:

ЗК 01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК 02. Знання і критичне розуміння предметної області та професійної діяльності.

ЗК 05. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

ЗК 07. Прагнення до збереження навколишнього середовища та забезпечення сталого розвитку суспільства.

ЗК 09. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу й суспільство та у розвитку суспільства, техніки та технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.

До *фахових компетентностей* відносимо:

ФК 01. Здатність до попередження забруднення довкілля та кризових явищ і процесів.

ФК 02. Здатність обґрунтовувати, здійснювати підбір, розраховувати, проектувати, модифікувати, готувати до роботи та використовувати сучасну техніку та обладнання для захисту та раціонального використання повітряного та водного середовищ, земельних ресурсів, поводження з відходами.

ФК 03. Здатність проводити спостереження та інструментальний і лабораторний контроль навколишнього середовища, впливу на зовнішніх факторів, з відбором зразків (проб) природних компонентів.

ФК 04. Здатність здійснювати контроль за забрудненням повітряного басейну, водних об'єктів, ґрунтового покриву та геологічного середовища.

ФК 05. Здатність до розробки методів і технологій поводження з відходами та їх рециклінгу.

ФК 06. Здатність до проектування систем і технологій захисту навколишнього середовища та забезпечення їх функціонування.

ФК 07. Здатність до управління (розміщення та утилізація) відходами.

ФК 08. Здатність до забезпечення екологічної безпеки.

ФК 09. Здатність оцінювати вплив промислових об'єктів та інших об'єктів господарської діяльності на довкілля.

У результаті вивчення дисципліни студент повинен *знати*:

1) нормативно-правове забезпечення управління відходами;
2) визначення «відходи» та основи поводження з ними;
3) класифікацію відходів за видами;
4) визначення «тверді побутові відходи та відходи промислових підприємств», поводження з ними та їх вплив на навколишнє середовище та здоров'я людини;
5) як здійснюється поводження з радіоактивними відходами;
6) як здійснюється утилізація та знешкодження відходів в агропромисловому комплексі;
7) «медичні» відходи та проблеми поводження з ними;
8) відходи «будівництва та знесення» та як здійснюється їхня утилізація та перероблення;
9) якою є міжнародна співпраця України в галузі поводження з відходами та трансграничні проблеми в системі обігу з відходами;
10) як здійснюється інвентаризація та облік відходів.

вміти:

1) оперувати відповідним понятійним апаратом;
2) застосовувати набуті знання в практичній діяльності;
3) зібрати необхідну інформацію для поводженням з відходами, утилізації та їхнього знешкодження;
4) давати оцінку екологічності застосовуваних технологій в галузі поводження з відходами;
5) проявляти гнучкість і креативність під час вибору ефективних способів поводження з різними видами відходів, залежно від

регіональних особливостей для збалансованого природокористування;

6) вміти відстоювати та обґрунтовувати власну думку щодо кращої доступної технології подовження з відходами;
7) розробляти науково- та практично-обґрунтовані рекомендації щодо створення системи поводження з відходами із позицій збалансованого природокористування.

Дисципліна «Поводження з відходами» як складова підготовки бакалавра сприяє досягненню *програмних результатів навчання*:

ПРН 1. Знати сучасні теорії, підходи, принципи екологічної політики, фундаментальні положення з біології, хімії, фізики, математики, біотехнології та фахових і прикладних інженерно-технологічних дисциплін для моделювання та вирішення конкретних природозахисних задач у виробничій сфері.

ПРН 4. Обґрунтовувати природозахисні технології, базуючись на розумінні механізмів впливу людини на навколишнє середовище і процесів, що відбуваються у ньому.

ПРН 5. Вміти розробляти проекти з природоохоронної діяльності та управляти комплексними діями щодо їх реалізації.

ПРН 6. Обґрунтовувати та застосовувати природні та штучні системи й процеси в основі природозахисних технологій відповідно екологічного імперативу та концепції сталого розвитку.

ПРН 7. Здійснювати науково-обґрунтовані технічні, технологічні та організаційні заходи щодо запобігання забруднення довкілля.

ПРН 8. Вміти продемонструвати навички вибору, планування, проектування та обчислення параметрів роботи окремих видів обладнання, техніки і технологій захисту навколишнього середовища, використовуючи знання фізико-хімічних властивостей полютантів, параметрів технологічних процесів та нормативних показників стану довкілля.

ПРН 11. Вміти застосувати знання з вибору та обґрунтування методів та технологій збирання, сортування, зберігання, транспортування, видалення, знешкодження та перероблення відходів виробництва й споживання; оцінювати їх вплив на якісний стан об’єктів довкілля та умови проживання і безпеку людей.

ПРН 12. Обирати інженерні методи захисту довкілля, здійснювати пошук новітніх техніко-технологічних й організаційних рішень, спрямованих на впровадження у виробництво перспективних природоохоронних розробок і сучасного обладнання, аналізувати напрямки вдосконалення існуючих природоохоронних і природовідновлюваних технологій забезпечення екологічної безпеки.

ПРН 13. Вміти застосовувати основні закономірності безпечних, ресурсоефективних і екологічно дружніх технологій в управлінні природоохоронною діяльністю, в тім числі через системи екологічного керування відповідно міжнародним стандартам.

ПРН 14. Вміти обґрунтовувати ступінь відповідності наявних або прогнозованих екологічних умов завданням захисту, збереження та відновлення навколишнього середовища.

ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Змістовий модуль 1. Джерела утворення відходів, їх вплив на довкілля та проблеми утилізації (18 год.).

Тема 1. Вступ до дисципліни. Нормативно-правове забезпечення системи управління відходами (6 год.).
Тема 2. Відходи та поводження з ними (2 год.).
Тема 3. Тверді побутові відходи та поводження з ними (4 год.).
Тема 4. Відходи промислості та поводження з ними (4 год.).
Тема 5. Поводження з радіоактивними відходами (2 год.).

Змістовий модуль 2. Утилізація та знешкодження відходів агропромислової та інших сфер (14 год.).

Тема 6. Сільськогосподарські відходи та відходи рослинництва (2 год.).
Тема 7. Органічні відходи тваринництва та поводження з ними (4 год.).
Тема 8. Забруднення агросфери хімічними полютантами (2 год.).
Тема 9. Медичні відходи (2 год.).
Тема 10. Відходи будівництва та знесення (4 год.).

Зауваження та побажання щодо посібника прошу надсилати за адресою: Україна, 79 000, м. Львів, вул. Дорошенка, 41, кімн. 66, Львівський національний університет імені Івана Франка, географічний факультет, кафедра конструктивної географії і картографії, E-mail: yevhen.ivanov@lnu.edu.ua; petro.voytkiv@lnu.edu.ua.

ЛЕКЦІЙНИЙ КУРС

В основу лекційного курсу покладено два змістові модулі, які налічують десять лекцій. Структура кожної лекції включає розширений план, коротку анотацію та ключові слова до викладеного матеріалу, посилання на літературу, яку рекомендовано та використано для підготовки їх до читання.

Окремим пунктом стоять описові та тестові завдання, що розкривають висвітлений матеріал. Подані завдання служать для самостійної підготовки студентів-бакалаврів до написання модулів та іспиту з дисципліни «Поводження з відходами».

Змістовий модуль 1
ДЖЕРЕЛА УТВОРЕННЯ ВІДХОДІВ, ЇХ ВПЛИВ НА ДОВКІЛЛЯ ТА ПРОБЛЕМИ УТИЛІЗАЦІЇ

Лекція 1
ВСТУП ДО ДИСЦИПЛІНИ. НОРМАТИВНО-ПРАВОВЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ВІДХОДАМИ

1.1. Зміст, мета, завдання, об'єкт і предмет дисципліни. Структура курсу. Навчальна дисципліна «Поводження з відходами». Актуальність, мета, об'єкт, предмет та основні цілі дисципліни. Міждисциплінарні зв'язки. Програма дисципліни: змістові модулі, теми лекцій та семінарські заняття. Види контролю знань та їх оцінювання. Списки рекомендованої літератури: базова та інформаційні джерела.

1.2. Правове регулювання поводження з відходами в Україні. Відходи та пов'язані з ними екологічні проблеми в Україні. Нормативно-правові акти, що регулюють поводження з відходами. Міжнародні і державні стандарти та директиви в галузі поводження з відходами. Нормативно-правові акти, які спрямовані на реалізацію положень рамкового Закону «Про управління відходами»: ухвалені, на стадії підготовки до внесення на розгляд, розроблені та знаходяться на погодженні, на фінальній стадії

розробки. Закон України «Про управління відходами». Зміни в управлінні відходами: нова дієва дозвільна система; децентралізація управління відходами; багаторівневе планування; розбудова інфраструктури; Європейські принципи – ієрархія управління відходами, розширена відповідальність виробника, «забруднювач платить». Основні цілі та принципи державної політики у сфері запобігання утворенню та управління відходами. Ієрархія управління відходами. Поділ відходів на класи. Властивості, що роблять відходи небезпечними. Право власності на відходи. Загальні вимоги до управління і поводження з відходами.

1.3. Структура утворення та накопичення відходів. Сучасна ситуація поводження з відходами в Україні. Території із найбільшими об'ємами відходів в Україні. Найперспективніші промислові техногенні об'єкти. Класифікація головних типів промислових відходів України за їх ресурсоперспективністю.

1.4. Аналіз сучасного стану утворення промислових та небезпечних відходів. Обсяги утворення відходів в Україні. Структура накопичення відходів в Україні. Стан утворення небезпечних відходів. Регіональна структура накопичення відходів I–III класів небезпеки. Утворення та розподіл промислових відходів в регіонах України. Накопичення та розподіл промислових токсичних відходів в регіонах України.

1.5. Аналіз сучасного стану поводження з побутовими відходами в Україні. Накопичення промислових токсичних відходів в регіонах України. Населенні пункти України, де є проблеми з експлуатацією полігонів з побутовими відходами. Проблема утилізації відходів в Україні та їх вирішення. Накопичення побутових відходів на полігонах.

1.6. Сучасне управління відходами. Сучасний стан та обсяги утворення промислових відходів в Україні. Національну стратегію управління відходами. Основні тенденції система управління відходами в Україні. Основні положення на яких стратегія визначає головні напрями державного регулювання у сфері поводження з відходами в найближчі десятиліття з урахуванням європейських підходів з питань управління відходами. Етапи реалізації національної стратегії управління відходами. Сміттєспалювальні підприємства в Україні.

1.7. Міжнародні стандарти серії ISO. Аналіз міжнародної та європейської діяльності зі стандартизації: історія створення та діяльності. Україна як член Міжнародної організації ISO. Створення стандартів серії ISO 9000. Серія міжнародних стандартів систем екологічного менеджменту (СЕМ) ISO 14000. Рівні системи стандартів, які будуть забезпечувати зменшення несприятливих впливів на навколишнє середовище. Система стандартів ISO 14000. Структура стандарту ISO 14001. Основні причини, по яких підприємству може знадобитися сертифікація або впровадження СЕМ. Технічні комітети, які пов'язані з охороною навколишнього середовища. Інші стандарти й технічні звіти (TR) ISO, що входять у серію 14000. Функції СЕМ згідно з ДСТУ ISO 14001:2006.

1.8. Розширена відповідальність виробника. Суть розширеної відповідальності виробника (РВВ). Основні цілі РВВ. Суть організації розширеної відповідальності виробника. Основні інструкції організації розширеної відповідальності виробника. Якою є РВВ в законодавстві? Аналіз основних аспектів РВВ. Характеристика роботи РВВ. Характеристика основних моделей РВВ у європейських країнах. Аналіз основних кейсів членів EXPRA організації розширеної відповідальності виробника. Основні передумови для успішної системи РВВ.

1.9. Наука гарбологія. Проблема утилізації твердих побутових відходів (ТПВ). Суть гарбології як окремого напрямку в науці. Аналіз основних напрямків розвитку гарбології. Економічні питання утилізації ТПВ. Питання удосконалення системи поводження з відходами та її ключові принципи. Сучасні технології переробки ТПВ. Питання формування тарифів на утилізацію відходів. Потреба у будівництві нових полігонів. Полігони твердих побутових відходів та несанкціоновані сміттєзвалища в Україні. Роздільне збирання побутових відходів. Сміттєсортувальні лінії та сміттєпереробні комплекси в Україні.

1.10. Відповідальне споживання. Суть відповідального споживання. Аналіз основних цілей або дії щодо відповідального споживання. Основні переваги відповідального споживання. Аналіз основних принципів відповідального споживання. Характеристика важливості відповідального споживання. Приклади відповідального споживання. Характеристика видів відповідального споживання.

ЛІТЕРАТУРА: [6; 11; 19; 20; 24; 32; 37; 42; 52; 54; 55; 62].

Описові запитання:

1. Суть та актуальність навчальної дисципліни «Поводження з відходами».
2. Мета та предмет навчальної дисципліни «Поводження з відходами».
3. Цілі, об'єкт дослідження та міждисциплінарні зв'язки дисципліни «Поводження з відходами».
4. Відходи та пов'язані з ними екологічні проблеми України.
5. Виділіть нормативно-правові акти, що регулюють поводження з відходами.
6. Виділіть міжнародні й державні стандарти та директиви в галузі поводження з відходами.
7. Виділіть постанови та проєкти Постанови Кабінету Міністрів України та Верховної Ради України, що спрямовані на реалізацію положень рамкового Закону «Про управління відходами».
8. Виділіть проєкти розроблені та ті знаходяться на погодженні з центральними органами виконавчої влади, що спрямовані на реалізацію положень рамкового Закону «Про управління відходами».
9. Наведіть основні зміни в управлінні відходами.
10. Виділіть основні цілі державної політики у сфері запобігання утворенню та управління відходами.
11. Виділіть основні принципи державної політики у сфері запобігання утворенню та управління відходами.
12. Мета впровадження ієрархії управління відходами.
13. Суть запобігання утворенню відходів.
14. Розкрийте суть підготовки відходів до повторного використання, рециклінг та інші операції з відновлення відходів.
15. Суть рециклінгу.
16. Суть відновлення відходів.
17. Подайте перелік операцій з відновлення відходів.
18. Подайте перелік операцій з видалення відходів.
19. Подайте перелік властивостей, що роблять відходи небезпечними.
20. В чому полягає право власності на відходи?
21. Якими є загальні вимоги до управління і поводження з відходами?
22. Якою є структура утворення та накопичення відходів?
23. Проаналізуйте сучасний стан утворення промислових та небезпечних відходів в Україні.

24. Яким є стан утворення небезпечних відходів?
25. Проаналізуйте яким є сучасний стан поводження з побутовими відходами в Україні.
26. Суть Національної стратегії управління відходами.
27. Якими тенденціями характеризується система управління відходами в Україні?
28. На яких положеннях базується Національно стратегія?
29. Охарактеризуйте етапи реалізації Національної стратегії управління відходами.
30. Якою є міжнародна та європейська діяльність з стандартизації?
31. Україна в Міжнародній організації ISO.
32. Створення стандартів серії ISO 9000.
33. Поява ISO 14000, предмет, основний документ серії.
34. Як здійснювалася розробка і стандарти ISO 14000?
35. На яких рівнях Система стандартів забезпечуватиме зменшення несприятливих впливів на навколишнє середовище?
36. Якою є система стандартів ISO 14000?
37. Яку структуру має стандарт ISO 14001?
38. Суть стандартів ISO 14010, ISO 14011 і ISO 14012.
39. Стандарти ISO групи 14040.
40. У чому полягають функції СЕМ згідно з стандартом ДСТУ ISO 14001:2006?
41. Що таке розширена відповідальність виробника та що вона включає?
42. Цілі розширеної відповідальності виробника.
43. Як розширену відповідальність виробника здійснюють на практиці?
44. Що є організацією розширеної відповідальності виробника?
45. Яким інструкціям слідують організації розширеної відповідальності виробника?
46. Розширена відповідальність виробника в законодавстві.
47. Виділіть ключові аспекти розширеної відповідальності виробника.
48. Як працює розширена відповідальність виробника?
49. Виділіть моделі розширеної відповідальності виробника.
50. Що таке кейси членів EXPRA?
51. Передумови для успішної системи розширеної відповідальності виробника.
52. Що таке гарбологія?
53. Охарактеризуйте основні напрямки гарбології.

54. На які три групи можна розбити тверді побутові відходи з погляду на економічну ефективність технології їх переробки?
55. Полігони твердих побутових відходів і несанкціоновані сміттєзвалища в Україні.
56. Впровадження роздільного збирання побутових відходів в Україні.
57. Сучасний стан сміттєпереробних і сміттєсортувальних заводів в Україні.
58. Які нові сміттєперербні та сміттєсортувальні заводи заплановано побудувати в Україні?
59. Будівництво сміттєпереробного заводу у Львові.
60. Що називають відповідальним споживанням?
61. Що включають цілі (дії) щодо відповідального споживання?
62. Виділіть переваги відповідального споживання.
63. Виділіть принципи відповідального споживання.
64. Важливість та приклади відповідального споживання.
65. Види відповідального споживання.

Тестові завдання:

1. Навчальна дисципліна, що аналізує питання поводження з відходами вивчає:

1) відходи різних видів та їх походження, поводження з ними та дії, що спрямовані на запобігання їх утворення, збирання, перевезення, сортування, зберігання, оброблення, перероблення, утилізацію, видалення, знешкодження та захоронення, а також контроль за цими операціями та нагляд за місцями видалення; 2) викиди різних типів та їх походження, поводження з ними та дії, що спрямовані на захоронення їх утворення, збирання, перевезен-ня, сортування, зберігання, оброблення, перероблення, утилізацію, видалення, знешкодження та заборонення, а також контроль за цими операціями та нагляд за місцями видалення; 3) відходи різних видів та їх утворення, поводження з ними та процеси, що спрямовані на запобігання їх утворення, збирання, перекидання, сортування, зберігання, оброблення, перероблення, утилізацію, видалення, знешкодження і захоронення, а також контроль за цими операціями та нагляд за місцями видалення.

2. Які з розглянутих цілей навчальної дисципліни «Поводження з відходами» є невірними?

1) засвоєння теоретико-методологічних основ систем поводження з відходами; вміння розрізняти та характеризувати різні

види викидів, згідно з європейською класифікацією; 2) формування навичок комплексної характеристики способів поводження з відходами: об'єми та місця утворення, накопичення та утилізація; засвоєння основних підходів до формування системи утилізації та знешкодження різних видів відходів; 3) формування базових знань щодо сучасних напрямків переробки відходів і використання їх як вторинної сировини з метою охорони природи; опанування знань про еколого-економічну ефективність сучасних технологій поводження з відходами для збалансованого природокористування.

3. З якими дисциплінами «Поводження з відходами» відсутні міждисциплінарні зв'язки?

1) екологією, техноекологією, промисловою екологією; географією; 2) моніторингом довкілля, екологічної безпекою, ґрунтознавством, геологією; 3) економікою, статистикою, вищою математикою, філологією.

4. У Законі України «Про управління відходами» відходи визначено як:

1) будь-які речовини, матеріали і предмети, що утворюються у процесі природної діяльності та не мають подальшого використання за місцем перебування чи виявлення та яких їх власник не повинен позбутися шляхом утилізації чи видалення; 2) будь-які речовини, матеріали і предмети, яких їх власник позбувається, має намір або повинен позбутися; 3) будь-які речовини, матеріали і предмети, що утворюються у процесі людської діяльності та не мають подальшого використання за місцем перебування чи виявлення та яких їх власник повинен позбутися шляхом утилізації чи видалення.

5. Щорічно в Україні складується до:

1) 1,5 млрд т твердих відходів; 2) 25 млрд т твердих відходів; 3) близько 5 млрд $м^3$ твердих відходів.

6. На одного громадянина України припадає:

1) біля 500 кг; 2) біля 400 кг; 3) біля 800 кг; 4) біля 200 кг.

7. Часка площ (від загальної території України), що займали кар'єри, розрізи, місця складування промислових і побутових відходів у вигляді териконів, відвалів, хвостосховищ, шламонакопичувачів й сміттєзвалищ наприкінці XX ст. становили:

1) біля 18 %; 2) біля 28 %; 3) біля 38 %; 4) біля 8 %.

8. Щорічно на підприємствах України утворюється токсичних відходів:

1) понад 150 млн т; 2) понад 200 млн т; 3) понад 250 млн т; 4) понад 100 млн т.

9. Скільки токсичних відходів накопичено у сховищах організованого складування в Україні:

1) 2,6 млн т; 2) 1,6 млн т; 3) 3,6 млн т; 4) 4,6 млн т.

10. Які з нормативно-правових актів регулюють поводження з відходами:

1) «Про охорону навколишнього природного середовища», «Про управління відходами», «Про вилучення з обігу, переробку, утилізацію, знищення або подальше використання неякісної та небезпечної продукції»; 2) «Про загальнодержавну програму поводження з агресивними відходами», «Про забезпечення санітарного та екологічного благополуччя населення», «Про поховання небезпечних вантажів»; 3) «Про пестициди та агрохімікати», «Про металобрухт», «Про поводження з радіоактивними відходами».

11. Рамковий закон «Про управління відходами» передбачає окремі зміни в управлінні відходами. Які є невірними?

1) нова дієва дозвільна система; 2) централізація управління відходами; 3) багаторівневе планування; 4) розбудова інфраструктури; 5) європейські принципи.

12. Взяти відходи під контроль держави та громад допоможе система управління відходами, яку називають:

1) цифровою; 2) державною; 3) інформаційною; 4) геоінформаційною.

13. Найбільша частка усіх відходів в Україні припадає на підприємства:

1) сільськогосподарської промисловості; 2) гірничодобувної промисловості; 3) машинобудівної промисловості; 4) переробної промисловості.

14. Які з основних цілей державної політики у сфері запобігання утворенню та управління відходами є невірними?

1) захист здоров'я людей та навколишнього середовища від негативного впливу відходів; 2) здійснення заходів у сфері управління відходами без загрози здоров'ю людей та не спричинення шкоди навколишньому середовищу в межах встановлених директив нешкідливого впливу природних факторів; 3) дотримання

ієрархії управління відходами; 4) запровадження розширеної відповідальності виробника.

15. Які з основних принципів державної політики у сфері запобігання утворенню та управління є невірним?

1) запобігання; 2) забруднювач виграє; 3) територіальної наближеності; 4) формування конкретного середовища у сфері управління відходами.

16. Виділяють основні принципи державної політики у сфері запобігання утворенню та управління відходами. Які відносяться до принципу запобігання?

1) утворювач або власник відходів вживає заходів для запобігання утворенню відходів, а також для уникнення, зменшення або усунення негативного впливу відходів на здоров'я людей та навколишнє середовище; 2) утворювач або власник відходів покриває витрати на запобігання утворенню відходів, їхнє збирання, перевезення та оброблення, включаючи витрати на створення та утримання об'єктів оброблення відходів; 3) оброблення відходів здійснюється на найближчій споруді або установці з оброблення відходів, або в місці захоронення відходів, враховуючи їх екологічну та економічну ефективність, відповідно до регіональних та місцевих планів управління відходами; 4) суб'єкти господарювання, органи державної влади та органи місцевого самоврядування зобов'язані сприяти розвитку конкуренції та не повинні вчиняти будь-яких неправомірних дій, які можуть мати негативний вплив на конкуренцію у сфері управління відходами.

17. Виділяють основні принципи державної політики у сфері запобігання утворенню та управління відходами. Які відносяться до принципу «забруднювач платить»?

1) утворювач або власник відходів вживає заходів для запобігання утворенню відходів, а також для уникнення, зменшення або усунення негативного впливу відходів на здоров'я людей та навколишнє середовище; 2) утворювач або власник відходів покриває витрати на запобігання утворенню відходів, їхнє збирання, перевезення та оброблення, включаючи витрати на створення та утримання об'єктів оброблення відходів; 3) оброблення відходів здійснюється на найближчій споруді або установці з оброблення відходів, або в місці захоронення відходів, враховуючи їх екологічну та економічну ефективність, відповідно до регіональних та місцевих планів управління відходами; 4) суб'єкти господарювання, органи державної влади та органи місцевого самоврядування

зобов'язані сприяти розвитку конкуренції та не повинні вчиняти будь-яких неправомірних дій, які можуть мати негативний вплив на конкуренцію у сфері управління відходами.

18. Виділяють основні принципи державної політики у сфері запобігання утворенню та управління відходами. Які відносяться до принципу територіальної наближеності?

1) утворювач або власник відходів вживає заходів для запобігання утворенню відходів, а також для уникнення, зменшення або усунення негативного впливу відходів на здоров'я людей та навколишнє середовище; 2) утворювач або власник відходів покриває витрати на запобігання утворенню відходів, їхнє збирання, перевезення та оброблення, включаючи витрати на створення та утримання об'єктів оброблення відходів; 3) оброблення відходів здійснюється на найближчій споруді або установці з оброблення відходів, або в місці захоронення відходів, враховуючи їх екологічну та економічну ефективність, відповідно до регіональних та місцевих планів управління відходами; 4) суб'єкти господарювання, органи державної влади та органи місцевого самоврядування зобов'язані сприяти розвитку конкуренції та не повинні вчиняти будь-яких неправомірних дій, які можуть мати негативний вплив на конкуренцію у сфері управління відходами.

19. Виділяють основні принципи державної політики у сфері запобігання утворенню та управління відходами. Які відносяться до принципу формування конкурентного середовища у сфері управління відходами?

1) утворювач або власник відходів вживає заходів для запобігання утворенню відходів, а також для уникнення, зменшення або усунення негативного впливу відходів на здоров'я людей та навколишнє середовище; 2) утворювач або власник відходів покриває витрати на запобігання утворенню відходів, їхнє збирання, перевезення та оброблення, включаючи витрати на створення та утримання об'єктів оброблення відходів; 3) оброблення відходів здійснюється на найближчій споруді або установці з оброблення відходів, або в місці захоронення відходів, враховуючи їх екологічну та економічну ефективність, відповідно до регіональних та місцевих планів управління відходами; 4) суб'єкти господарювання, органи державної влади та органи місцевого самоврядування зобов'язані сприяти розвитку конкуренції та не повинні вчиняти будь-яких неправомірних дій, які можуть мати негативний вплив на конкуренцію у сфері управління відходами.

20. Ієрархія управління відходами впроваджується центральними та місцевими органами виконавчої влади, органами місцевого самоврядування, підприємствами, установами та організаціями з певною метою. Що з наведеного є неправильним?

1) запобігання утворенню відходів; 2) підготовка відходів до повторного використання; 3) даунциклінг; 4) відновлення відходів; 5) видалення відходів.

21. Підприємства, установи та організації, діяльність яких призводить до утворення відходів, забезпечують дотримання ієрархії управління відходами певним шляхом. Що з переліченого є помилковим?

1) планування та здійснення діяльності таким чином, щоб запобігати утворенню відходів, зменшувати їх утворення, запобігати їх негативному впливу на здоров'я людей та навколишнє середовище під час проектування продукції, її виробництва, під час і після використання продукції; 2) здійснення відновлення відходів, утворенню яких не вдалося запобігти, забезпечуючи підготовку відходів до повторного використання, рециклінг або проведення інших операцій з відновлення, включаючи виробництво енергії; 3) видалення не лише тих відходів, що придатні з технологічних чи економічних причин до даунциклінгу або інших операцій з відновлення відходів.

22. Запобігання утворенню відходів досягається реалізацією певних заходів. Який з перелічених заходів є неправильний?

1) заохочення та підтримка сталого виробництва і споживання продукції; 2) заохочення проектування, виробництва та використання ресурсоефективної та довговічнішої продукції; 3) виділення з відходів сировини, що може бути використана повторно; 4) збільшення обсягів утворення відходів з урахуванням впровадження найгірш доступних технологій та методів управління у процесі промислового виробництва.

23. Що називають рециклінгом?

1) операцію з відновлення, у результаті якої відходи перероблюються у продукцію, матеріали або речовини для їх використання за первинною або іншою метою; 2) операцію, у результаті якої відходи використовують для корисних цілей, замінюючи матеріали, які мали бути використані для виконання певної функції або які підготовлені для виконання цієї функції на підприємстві чи в іншій господарській діяльності; 3) операцію, що не є відновленням відходів, навіть якщо одним із наслідків такої операції є використання речовин або енергії.

24. Що називають відновленням відходів?

1) операцію з відновлення, у результаті якої відходи переробляються у продукцію, матеріали або речовини для їх використання за первинною або іншою метою; 2) операцію, у результаті якої відходи використовуються для корисних цілей, замінюючи матеріали, які мали бути використані для виконання певної функції або які підготовлені для виконання цієї функції на підприємстві чи в іншій господарській діяльності; 3) операцію, що не є відновленням відходів, навіть якщо одним із наслідків такої операції є використання речовин або енергії.

25. Що називають видаленням відходів?

1) операцію з відновлення, у результаті якої відходи переробляються у продукцію, матеріали або речовини для їх використання за первинною або іншою метою; 2) операцію, у результаті якої відходи використовуються для корисних цілей, замінюючи матеріали, які мали бути використані для виконання певної функції або які підготовлені для виконання цієї функції на підприємстві чи в іншій господарській діяльності; 3) операцію, що не є відновленням відходів, навіть якщо одним із наслідків такої операції є використання речовин або енергії.

26. Яка операція з відновлення відходів є невірною?

1) використання переважно як палива чи в інший спосіб для виробництва енергії; 2) відновлення/регенерація розчинників; 3) рециклінг/відновлення металів та їх сполук; 4) рециклінг/відновлення інших органічних матеріалів.

27. Що з переліку операцій з відновлення відходів є невірним?

1) регенерація кислот чи основ; 2) відновлення компонентів, що використовуються для заміщення кислот; 3) відновлення компонентів із каталізаторів; 4) очищення нафтопродуктів чи інші види їх повторного використання.

28. Що з переліку операцій з видалення відходів є невірним?

1) розміщення на поверхні чи в землі, у тому числі захоронення тощо; 2) оброблення ґрунтом, у тому числі біологічний розклад рідких або мулових відходів у ґрунті тощо; 3) закачування на глибину, у тому числі закачування відходів не відповідної консистенції у свердловини, соляні куполи або штучні резервуари тощо; 4) скидання на поверхню рідких і шламових (мулових) відходів, у тому числі скидання рідких або шламових відходів у котловани, ставки чи відстійники тощо.

29. Що з переліку операцій з видалення відходів є невірним?

1) захоронення на спеціально обладнаних полігонах; 2) скидання у водойми, моря й океани; 3) скидання в моря/океани, у тому числі на морське дно; 4) спалювання на суходолі.

30. Який з цього переліку властивостей, що роблять відходи небезпечними є невірним?

1) вибухонебезпечність; 2) окисна здатність; 3) сильна займистість; 4) подразнювальна здатність.

31. Який з цього переліку властивостей, що роблять відходи небезпечними є невірним?

1) легка токсичність; 2) канцерогенність; 3) корозостійкість; 4) інфентивність.

32. Які властивості відносять до вибухонебезпечності відходів?

1) відходи, здатні до хімічної реакції з виділенням газу за такої температури, тиску та з такою швидкістю, що можуть завдати шкоди навколишньому середовищу тощо; 2) відходи, які, виділяючи кисень, викликають або сприяють горінню інших матеріалів; 3) відходи, які можуть спричинити гострі токсичні ефекти після перорального надходження, потрапляння на шкіру або під час вдихання.

33. Які властивості відносять до окисної здатності відходів?

1) відходи, здатні до хімічної реакції з виділенням газу за такої температури, тиску та з такою швидкістю, що можуть завдати шкоди навколишньому середовищу тощо; 2) відходи, які, виділяючи кисень, викликають або сприяють горінню інших матеріалів; 3) від-ходи, які можуть спричинити гострі токсичні ефекти після перорального надходження, потрапляння на шкіру або під час вдихання.

34. Які властивості відносять до гострої токсичності відходів?

1) відходи, здатні до хімічної реакції з виділенням газу за такої температури, тиску та з такою швидкістю, що можуть завдати шкоди навколишньому середовищу тощо; 2) відходи, які, виділяючи кисень, викликають або сприяють горінню інших матеріалів; 3) відходи, які можуть спричинити гострі токсичні ефекти після перорального надходження, потрапляння на шкіру або під час вдихання.

35. Які властивості відносять до канцерогенності відходів?

1) відходи, які провокують онкологічні хвороби або збільшують вірогідність захворювання на такі хвороби; 2) відходи, які при контакті можуть викликати роз'їдання шкіри; 3) відходи, які містять життєздатні мікроорганізми або їх токсини, які є або вважаються

такими, що викликають захворювання у людей чи інших живих організмів.

36. Які властивості відносять до корозивності відходів?

1) відходи, які провокують онкологічні хвороби або збільшують вірогідність захворювання на такі хвороби; 2) відходи, які при контакті можуть викликати роз'їдання шкіри; 3) відходи, які містять життєздатні мікроорганізми або їх токсини, які є або вважаються такими, що викликають захворювання у людей чи інших живих організмів.

37. Які властивості відносять до інфекційності відходів?

1) відходи, які провокують онкологічні хвороби або збільшують вірогідність захворювання на такі хвороби; 2) відходи, які при контакті можуть викликати роз'їдання шкіри; 3) відходи, які містять життєздатні мікроорганізми або їх токсини, які є або вважаються такими, що викликають захворювання у людей чи інших живих організмів.

38. Які властивості відходів відносять до їх токсичності для репродуктивної системи?

1) відходи, які негативно впливають на статеву функцію та репродуктивність дорослих чоловіків і жінок, а також справляють токсичну дію на розвиток потомства; 2) відходи, які можуть викликати мутацію, тобто постійні зміни в кількості або структурі генетичного матеріалу в клітині; 3) відходи, які містять одну або більше хімічних речовин, про які відомо, що вони спричиняють сенсибілізацію (алергічну реакцію) на шкірі або в дихальних шляхах.

39. Які властивості відходів відносять до їх мутагенності?

1) відходи, які негативно впливають на статеву функцію та репродуктивність дорослих чоловіків і жінок, а також справляють токсичну дію на розвиток потомства; 2) відходи, які можуть викликати мутацію, тобто постійні зміни в кількості або структурі генетичного матеріалу в клітині; 3) відходи, які містять одну або більше хімічних речовин, про які відомо, що вони спричиняють сенсибілізацію (алергічну реакцію) на шкірі або в дихальних шляхах.

40. Які властивості відходів відносять до їх сенсибілізуючої здатності?

1) відходи, які негативно впливають на статеву функцію та репродуктивність дорослих чоловіків і жінок, а також справляють токсичну дію на розвиток потомства; 2) відходи, які можуть викликати мутацію, тобто постійні зміни в кількості або структурі гене-

тичного матеріалу в клітині; 3) відходи, які містять одну або більше хімічних речовин, про які відомо, що вони спричиняють сенсибілізацію (алергічну реакцію) на шкірі або в дихальних шляхах.

41. Обсяги накопичених промислових відходів в Україні становлять:
1) 30 млрд т; 2) 40 млрд т; 3) 50 млрд т; 4) 60 млрд т.

42. В господарстві України щороку використовують 5–12 % відходів, а в розвинених країнах:
1) 60–80 %; 2) 70–90 %; 3) 50–70 %; 4) 80–100 %.

43. Обсяг відходів, які розглядають як вторинну сировину у 2014 р. складав:
1) 178,3 млн т; 2) 78,3 млн т; 3) 278,3 млн т; 4) 378,3 млн т.

44. Найбільшу частку в обсязі утворення відходів склали:
1) породи розкривні і супутні для будівництва гідроспоруд та інших робіт; 2) відходи залізовмісні металургійного виробництва; 3) відходи вуглевидобутку і вуглезбагачення; 4) шлаки доменного виробництва.

45. У структурі накопичення відходів у 2014 р. переважають:
1) відходи збагачення поліметалевих руд; 2) відходи вуглевидобутку і вуглезбагачення; 3) відходи залізовмісні металургійного виробництва; 4) золи і шлаки ТЕС.

46. Утворення відходів I–III класів небезпеки на підприємствах України у 2014 році становило:
1) 2 301 тис. т; 2) 1 301 тис. т; 3) 301 тис. т; 4) 3 301 тис. т.

47. Найбільші обсяги небезпечних відходів утворюється на підприємствах:
1) Донецької області; 2) Запорізької області; 3) Дніпропетровської області; 4) Полтавської області.

48. Найбільше небезпечних відходів I–III класів небезпеки зберігається на території:
1) Запорізької області; 2) Донецької області; 3) Сумської області; 4) Дніпропетровської області.

49. Назвіть кількість неофіційних сміттєзвалищ в Україні:
1) Біля 30 000; 2) Біля 40 000; 3) Біля 10 000; 4) Біля 20 000.

50. Щороку в Україні утворюється промислових відходів:
1) 120 млн т; 2) 220 млн т; 3) 320 млн т; 4) 420 млн т.

51. До 2030 р. Національна стратегія передбачає досягнення переробки відходів в Україні у:

1) 70 %; 2) 60 %; 3) 50 %; 4) 40 %.

52. Яка тенденція системи управління відходами в Україні характеризується є правильною?

1) накопичення відходів як у промисловому, так і побутовому секторі, що негативно впливає на стан навколишнього середовища і здоров'я людей; 2) здійснення належним чином утилізації та видалення небезпечних відходів; 3) розміщення побутових відходів без урахування можливих безпечних наслідків; 4) належний рівень використання відходів як вторинної сировини.

53. Мета створення ISO сформульована таким чином:

1) сприяти успішному розвитку стандартизації у всьому світі; 2) управління якістю й забезпечення якості; 3) розвиток економічних зв'язків між країнами і розширення робіт із стандартизації.

54. Розробником міжнародних стандартів серії ISO 9000 є:

1) Європейський комітет з стандартизації; 2) Міжнародна Організація по Стандартизації (International Organization for Standardization); 3) Європейський комітет з стандартизації в електротехніці; 4) Міжнародна електротехнічна комісія.

55. Система стандартів ISO 14000 орієнтовано:

1) на кількісні параметри (обсяг викидів, концентрації речовин і т. п.) і на технології (вимога використовувати або використовувати певні технології, вимогу використовувати «найкращу доступну технологію»); 2) не на кількісні параметри (обсяг викидів, концентрації речовин і т. п.) і не на технології (вимога використовувати або не використовувати певні технології, вимогу використовувати «найкращу доступну технологію»); 3) на кількісні параметри (обсяг викидів, концентрації речовин і т. п.) і не на технології (вимога використовувати або використовувати певні технології, вимогу використовувати «найкращу доступну технологію»).

56. Основний документ серії ISO 14001:

1) не містить ніяких вимог до впливу організації на навколишнє середовище, за винятком того, що організація в спеціальному документі повинна оголосити про власне прагнення відповідати національним стандартам; 2) містить деякі вимоги до впливу організації на навколишнє середовище, за винятком того, що організація в спеціальному документі не повинна оголосити

про своє прагнення відповідати національним стандартам; 3) не містить ніяких вимог до впливу організації на навколишнє середовище, за винятком того, що організація в спеціальному документі не повинна оголосити про прагнення відповідати європейським стандартам.

57. Система стандартів забезпечує зменшення несприятливих впливів на навколишнє середовище на трьох рівнях:

1) організаційному, національному і міжнародному; 2) організаційному, європейському і регіональному; 3) регіональному, локальному і глобальному.

58. Документи, що входять у систему, що умовно розділили на три основні групи:

1) моделі створення й використання систем екологічного менеджменту; стандарти екологічного контролю й оцінки; принципи, орієнтовані на продукцію; 2) методи створення й використання систем екологічного менеджменту; принципи екологічного контролю й оцінки; закони, орієнтовані на продукцію; 3) принципи створення й використання систем екологічного менеджменту; інструменти екологічного контролю й оцінки; стандарти, орієнтовані на продукцію.

59. Стандарт ISO 14001 має таку структуру:

1) методи стандарту, посилання на нормативні документи, терміни, вимоги до системи економічного менеджменту; 2) впровадження в дію, коригувальні дії, що не перевіряють, періодичний перегляд системи відносин; 3) можливості стандарту, посилання на нормативні документи, визначення, вимоги до системи екологічного менеджменту; 4) впровадження в дію, коригувальні дії, що перевіряють, періодичний перегляд системи менеджменту.

60. Серед причин, коли підприємству потрібна сертифікація або впровадження СЕМ слід назвати:

1) погіршення іміджу фірми в області виконання природоохоронних вимог; економія енергії й ресурсів, що направляються на природоохоронні заходи за рахунок неефективного управління ними; 2) зменшення оцінної вартості основних фондів підприємства; бажання завоювати ринки «жовтих» продуктів; поліпшення системи керування підприємством; інтерес у залученні низькокваліфікованої робочої чинності; 3) поліпшення іміджу фірми в області виконання природоохоронних вимог; економія енергії й ресурсів, що направляються на природоохоронні заходи, за раху-нок

ефективнішого управління ними; 4) збільшення оцінної вартості основних фондів підприємства; бажання завоювати ринки «зелених» продуктів; поліпшення системи керування підприємством; інтерес у залученні висококваліфікованої робочої чинності.

61. У ДСТУ ISO 14001:2006 функції СЕМ не передбачають таке:

1) обґрунтування економічної політики і зобов'язань, планування екологічної діяльності, організація внутрішньої і зовнішньої економічної діяльності; 2) керування персоналом, керування тиском на довкілля та використанням ресурсів; 3) економічний моніторинг і аудит, аналізування та оцінювання результатів економічної діяльності, перегляд і не вдосконалювання СЕМ.

62. Розширена відповідальність виробника передбачає:

1) ефективний й ощадливий інструмент управління відходами. Він полягає у тому, що виробники відповідають за свою продукцію навіть після того як продукція використана, відслужила свій термін, стала непотрібною споживачеві тощо; 2) індивідуальне зобов'язання компанії бути відповідальною за управління товарами які вона поставила на ринок наприкінці терміну їхнього використання; 3) окремий напрямок у науці, який займається як вивченням складу відходів та логістикою їх перевезень, так і відпрацьовує системи утилізації та переробки відходів, вивчає вплив цих про-цесів на екологічне середовище, а також економічне і соціальне спрямування процесів переробки.

63. Розширена відповідальність виробника включає:

1) збирання, сортування та підготовку продукції для подальшої переробки чи відновлення; 2) відповідальність вже на етапі розробки своєї продукції для того, аби в подальшому мінімізувати вплив на навколишнє середовище від її використання і перероблення; 3) на себе значну вагу відповідальності за вплив упакування на навколишнє середовище.

64. Гарбологія є:

1) окремим напрямком у науці, який займається як вивченням складу відходів та логістикою їх перевезень, так і відпрацьовує системи утилізації та переробки відходів, вивчає вплив цих процесів на економічне середовище, а також промислове і соціальне спрямування процесів переробки; 2) комплексним напрямком у науці, який займається як вивченням складу відходів та лінгвістикою їхніх перевезень, так і відпрацьовує системи утилізації та

переробки відходів, вивчає вплив цих процесів на екологічне середовище, а також економічне і спеціальне спрямування процесів перетворення; 3) окремий напрямок у науці, який займається як вивченням складу відходів та логістикою їх перевезень, так і відпрацьовує системи утилізації та переробки відходів, вивчає вплив цих процесів на екологічне середовище, а також економічне і соціальне спрямування процесів переробки.

65. Тверді побутові відходи є:

1) не постійним потужним джерелом первинної сировини, натуральних добрив, різних матеріалів та виробів, не відновлюваним енергоресурсом; 2) постійним незначним джерелом первинної сировини, натуральних добрив, різних матеріалів та виробів, не відновлюваним енергоресурсом; 3) постійним потужним джерелом вторинної сировини, натуральних добрив, різних матеріалів та виробів, відновлюваним енергоресурсом.

66. Управління відходами повинно мати:

1) соціальну спрямованість і побудову на логістичних принципах, не тільки вирішувати проблеми, але й пропонувати комплекс дій на період 5–10 років і за управління матеріальними, інформаційними та фінансовими потоками в сфері обігу твердих відходів; 2) комплексну спрямованість і побудову на логістичних принципах, не тільки вирішувати проблеми, але й пропонувати комплекс дій на період 1–5 років і за управління матеріальними, інформаційними та фінансовими потоками в сфері обігу твердих відходів; 3) стратегічну спрямованість і побудову на логістичних принципах, не тільки вирішувати проблеми, але й пропонувати комплекс дій на період 10–15 років і за управління матеріальними, інформаційними та потоками в сфері обігу твердих відходів.

67. Відповідальним, розумним чи стійким споживанням є:

1) поняття в економіці, яке визначає економне використання природних ресурсів в рамках задоволення необхідних потреб; 2) рішення про закупівлю, яке аналізує наслідки для навколишнього середовища та соціальної справедливості; 3) поняття в екології, яке характеризує екологічне використання природних ресурсів в рамках задоволення необхідних потреб.

68. Який з принципів відповідального споживання є неправильним?

1) принцип роботи; 2) принцип державного капіталу; 3) принцип співпраці; 4) прихильність до навколишнього середовища.

69. Екологічна стійкість відповідає:

1) створенню гідних робочих місць, роботам, які мають належну оплату чи співмірні із зусиллями та часом, що відводиться виробничому процесу; 2) включенню всіх верств населення у виробничий процес; 3) найменшому негативному впливу на навколишнє середовище в процесі виробництва.

70. Які з видів відповідального споживання є некоректними?

1) збалансоване споживання; 2) споживання солідарності; 3) критичне споживання; 4) свідоме споживання.

Лекція 2
ВІДХОДИ ТА ПОВОДЖЕННЯ З НИМИ

2.1. Історія перероблення і знешкодження відходів. Здійснення переробки відходів у первісному суспільстві та в античні часи. Як відбувалося поводження з відходами у часи Середньовіччя. Основні підходи до поводження з відходами на початку промислового розвитку. Перероблення і знешкодження відходів у сучасний період. Здійснення утилізації відходів в Україні у радянський окупаційний період. Питання контролю та регулювання утворення і захоронення відходів у незалежній Україні.

2.2. Класифікація відходів. Основні терміни та визначення. Аналіз основних класифікацій відходів. Каталог відходів та його рівні класифікації. Багатотоннажні неорганічні металовмістові і неметалічні відходи. Органічні відходи. Змішані відходи. Радіоактивні відходи. Перспектива комплексної переробки та утилізації відходів.

2.3. Державний класифікатор відходів ДК 005-96. Про Державний класифікатор відходів. Використання класифікатора відходів. Характеристика відходів як об'єктів класифікації у класифікаторі. Аналіз основних частин з яких складається класифікатор відходів. Структура ДК 005-96. Структура коду відходів та цифрові індекси. Приклади коду виду відходів за ДК 005-96 на рівні 11-ти знаків. Додаткові підходи до класифікації відходів: відходи за агресивним станом та за класом токсичності. Класифікація відходів в Європі за категоріями небезпечності. Характеристика категорій екологічної безпечності місць складання відходів.

2.4. Особливості поводження з відходами. Напрямки ведення звільнення від відходів. Утилізація відходів. Способи переробки відходів. Поняття «Recycling». Види вторинної сировини. Вторинна, третинна та інші переробки відходів. Перероблення відходів в Україні. Останні закордонні розробки. Поняття «Dawn-cycling». Приклади даунсайклінгу. Плюси даунсайклінгу. Принцип «використовуй менше, перевикористовуй, переробляй». Процес «Upcycling». Приклади апсайклінгу. Поняття «Freecycling». Пять перших кроків до фрісайклінгу.

ЛІТЕРАТУРА: [6; 7; 20; 32-34; 37].

Описові запитання:

1. Перероблення відходів у первісному суспільстві та в античні часи.
2. Поводження з відходами у часи Середньовіччя.
3. Підходи до поводження з відходами на початку промислового розвитку.
4. Сучасний період перероблення і знешкодження відходів.
5. Утилізація відходів в «окупаційному» радянському союзі.
6. Контроль та регулювання утворення та захоронення відходів за часів незалежної України.
7. Що таке «відходи» і «тверді побутові відходи»?
8. Класифікації відходів.
9. Каталог відходів є переліком видів відходів, що систематизовані за сукупністю пріоритетних ознак.
10. Каталог відходів, що розташовані за ієрархічною ознакою.
11. Органічні відходи, які використовують за прямим призначенням в якості сировинних матеріалів основного виробництва.
12. Змішані і радіоактивні відходи.
13. Державний класифікатор відходів (ДК 005-96).
14. Класифікатор відходів.
15. Що належать до відходів?
16. З чого складається структурно класифікатор відходів?
17. Класифікація відходів за агресивним станом.
18. Класифікація відходів за класом токсичності.
19. За якими категоріями в Європі класифікують небезпечні відходи?
20. Категорії екологічної безпечності місць складання відходів.
21. Поводження з відходами та напрямки звільнення від відходів.

22. Основні способи перероблення відходів.
23. Суть поняття «Recycling».
24. Види вторинної сировини.
25. Значення вторинного перероблення відходів.
26. Полігони твердих побутових відходів.
27. Технології вторинного перероблення.
28. Спалювання сміття та тведрих побутових відходів.
29. Останні закордонні розробки в галузі оброблення відходів.
30. Перероблення металів.
31. Поняття «Dawncycling».
32. Приклади даунсайклінгу.
33. Переваги даунсайклінгу.
34. Принцип «використовуй менше, перевикористовуй, переробляй».
35. Суть процесу «Upcycling».
36. Суть поняття «Freecycling».

Тестові завдання:

1. Каста парій в Давній Індії займалась роботою із санітарної очистки міст і сіл, яку вважали:

1) непрестижною роботою; 2) престижною роботою; 3) новітньою роботою; 4) деструктивною роботою.

2. В Афінах створений перший історично відомий «міський полігон відходів»:

1) 2500 років тому; 2) 1500 років тому; 3) 3500 років тому; 4) 500 років тому.

3. Коли в Афінах видано перший едикт, що забороняв викидати сміття на вулиці та передбачав організацію звалищ і дозволяв скидати відходи не ближче ніж за милю від міста.

1) у 500 р. до н.е.; 2) у 1 500 р. до н.е.; 3) у 2 500 р. до н.е.; 4) у 500 р. н.е.

4. У 1848 р. в Англії був прийнятий закон про:

1) захист здоров'я людини; 2) соціальний захист; 3) відходи; 4) захист здоров'я дітей.

5. У 1874 р. в м. Ноттінгем (Великобританія) побудовано перший у світі:

1) полігон для відходів; 2) сміттєспалювальний завод; 3) контейнер для відходів.

6. У середині 1960-х років приватні підприємства Великобританії, що займалися збиранням і перероблення відходів, об'єдналися:

1) в Національну асоціацію підрядників з керування відходами; 2) в Національну асамблею лахмітників з керування відходами; 3) в Національну асоціацію суспільного споживання з керування відходами.

7. У 1983 р. внаслідок техногенної катастрофи на Стебниківському калійному комбінаті в басейн Дністра потрапило високомінералізованих відходів збагачення:

1) 4,5 млн м^3; 2) 1,5 млн м^3; 3) 2,5 млн м^3; 4) 3,5 млн м^3.

8. За твердженням британського журналу «The Economist», на межі XX і XXI ст. відходи стали:

1) економічною проблемою антропогенного забруднення навколишнього середовища, вирішенням якої стурбовані жителі малорозвинутих країн, оскільки зволікання з вирішенням цієї проблеми неминуче веде до кризи відходів або кризи сміттєзвалищ; 2) екологічною проблемою антропогенного забруднення навколишнього середовища, вирішенням якої найменш стурбовані жителі розвинутих країн, оскільки зволікання з вирішенням цієї проблеми неминуче веде до катастрофи відходів або кризи твердих побутових відходів; 3) екологічною проблемою антропогенного забруднення навколишнього середовища, вирішенням якої найбільш стурбовані жителі розвинутих країн, оскільки зволікання з вирішенням цієї проблеми неминуче веде до кризи відходів або кризи сміттєзвалищ.

9. Для ефективного і раціонального поводження з відходами розроблено державний класифікатор відходів:

1) ДК 005-96; 2) ДК 001-96; 3) ДК 002-96; 4) ДК 003-96.

10. Державний класифікатор відходів є:

1) систематизованим переліком кодів і назв відходів, призначеним для використання в державній статистиці з метою надання різнобічної та обґрунтованої інформації про утворення, накопичення, оброблення (перероблення), знешкодження та видалення відходів; 2) збирання, перевезення, зберігання, оброблення (перероблення), утилізацію, видалення, знешкодження та захоронення відходів; 3) зберігання та захоронення відходів у спеціально відведених для цього місцях чи об'єктах.

11. Використання класифікатора відходів створює:

1) нормативну базу для проведення порівнювального аналізу структури та обсягу утворення відходів у межах європейської статистики усіх видів екологічної діяльності, у тому числі європейської виробничої логістики, статистики агрокомплексу, статистики послуг, а також порівнювального аналізу послуг, не пов'язаних з відходами, на міжгалузевому, державному, міждержавному рівнях; 2) законодавчу базу для проведення порівнювального аналізу структури та обсягу утворення викидів у межах європейської статистики усіх видів економічної структури, у тому числі європейської виробничої статистики, статистики агрокомплексу, статистики послуг, а також порівнювального аналізу послуг, пов'язаних з відходами, на міжгалузевому, державному, міждержавному рівнях; 3) нормативну базу для проведення порівнювального аналізу структури та обсягу утворення відходів у межах європейської статистики усіх видів економічної діяльності, у тому числі європейської виробничої статистики, статистики агрокомплексу, статистики послуг, а також порівнювального аналізу послуг, пов'язаних з відходами, на міжгалузевому, державному, міждержавному рівнях.

12. Об'єктами класифікації у класифікаторі є відходи, до яких належать:

1) залишки сировини, матеріалів, фабрикатів тощо, утворені в процесі виробництва продукції або виконання робіт, які цілком або частково не втратили вихідні споживчі властивості; 2) розкривні і супутні гірничі породи, що видобуваються в процесі розроблення родовищ корисних копалин; 3) незалишкові продукти збагачення та інші види вторинної обробки сировини; 4) речовини та їх суміші, які утворені в термічних, хімічних та інших процесах і є метою цього виробництва.

13. Об'єктами класифікації у класифікаторі є відходи. Що з цього переліку до них не належать?

1) залишкові продукти сільськогосподарського виробництва, лісництва і лісозаготівель; 2) бракована кондиційна продукція усіх видів екологічної діяльності або продукція, що забруднена небезпечними речовинами та не придатна до використання; 3) неідентифікована, застосування (експлуатація) або вживання якої може спричинити непередбачені наслідки; 4) зіпсовані (пошкоджені) і неремонтовані чи відпрацьовані, фізично або морально зношені вироби та матеріали, які втратили свої споживчі властивості.

14. Об'єктами класифікації у класифікаторі є відходи. Що з цього переліку до них не відноситься?

1) залишки продуктів харчування, побутових речей, пакувальних матеріалів тощо (побутові відходи); 2) осади очисних промислових споруд, споруд комунальних та інших служб; 3) залишки від медичного та ветеринарного обслуговування, медико-біологічної та хіміко-фармацевтичної промисловості, аптечної справи; 4) матеріальні об'єкти та станції, активність нуклідів або активне забруднення яких перевищує межі, встановлені нормативами, за умови, що не використання цих об'єктів і субстанцій не передбачається.

15. Класифікатор відходів складається з двох частин:

1) класифікації відходів; 2) класифікації послуг; 3) класифікатор відходів; 4) класифікатор сировини.

16. У класифікаторі відходів прийнято структуру коду відходів, що складається:

1) 11-знакову; 2) 12-знакову; 3) 10-знакову; 4) 14-знакову.

17. Що означає Код виду відходів на рівні 11 знаків 6000.2.9.17?

1) залишки очищення резервуарів для зберігання, що містять нафтопродукти; 2) макулатура паперова та картонна; 3) шлам від очищення вод стічних неспецифічних промислових; 4) яйця зіпсовані, забруднені або неідентифіковані, їх залишки, які не можуть бути використані за призначенням.

18. Що означає Код виду відходів на рівні 11 знаків 7710.3.1.01?

1) залишки очищення резервуарів для зберігання, що містять нафтопродукти; 2) макулатура паперова та картонна; 3) шлам від очищення вод стічних неспецифічних промислових; 4) яйця зіпсовані, забруднені або неідентифіковані, їх залишки, які не можуть бути використані за призначенням.

19. Що означає Код виду відходів на рівні 11 знаків 9030.2.9.04?

1) залишки очищення резервуарів для зберігання, що містять нафтопродукти; 2) макулатура паперова та картонна; 3) шлам від очищення вод стічних неспецифічних промислових; 4) яйця зіпсовані, забруднені або неідентифіковані, їх залишки, які не можуть бути використані за призначенням.

20. Що означає Код виду відходів на рівні 11 знаків 1581.1.1.05?

1) залишки очищення резервуарів для зберігання, що містять нафтопродукти; 2) макулатура паперова та картонна; 3) шлам від очищення вод стічних неспецифічних промислових; 4) яйця зіпсовані, забруднені або неідентифіковані, їх залишки, які не можуть бути використані за призначенням.

21. До якого класу токсичності відносять відпрацьовані ртутновмісні (люмінесцентні) лампи, ціаніди, відпрацьовані акумулятори та ін.:

1) І-ий клас – дуженебезпечні; 2) ІІ-ий клас – високонебезпечні; 3) ІІІ-ій клас – помірнонебезпечні; 4) ІV-ий клас – малонебезпечні.

22. До якого класу токсичності відносять відпрацьовані мастила, важкі метали та їх солі, осади стічних вод та ін.:

1) І-ий клас – дуженебезпечні; 2) ІІ-ий клас – високонебезпечні; 3) ІІІ-ій клас – помірнонебезпечні; 4) ІV-ий клас – малонебезпечні.

23. До якого класу токсичності відносять соду та дистемерну рідину, розчин солей, пластмаси та ін.:

1) І-ий клас – дуженебезпечні; 2) ІІ-ий клас – високонебезпечні; 3) ІІІ-ій клас – помірнонебезпечні; 4) ІV-ий клас – малонебезпечні.

24. До якого класу токсичності відносять пил, металевий шлак, деревину, золу:

1) І-ий клас – дуженебезпечні; 2) ІІ-ий клас – високонебезпечні; 3) ІІІ-ій клас – помірнонебезпечні; 4) ІV-ий клас – малонебезпечні.

25. Згідно з класифікацією відходів за агрегатним станом до твердих відходів відносять:

1) агломерат, бій, брухт, уламки, гранулят, грудки; 2) гудрон, дефекат, екстракт, соапсток; 3) водяна пара, газ, суміш газів; 4) аерозоль, гідрозоль, дим, пульпа, суспензія, шихта.

26. Згідно з класифікацією відходів за агрегатним станом до рідких відходів відносять:

1) агломерат, бій, брухт, уламки, гранулят, грудки; 2) гудрон, дефекат, екстракт, соапсток; 3) водяна пара, газ, суміш газів; 4) аерозоль, гідрозоль, дим, пульпа, суспензія, шихта.

27. Згідно з класифікацією відходів за агрегатним станом до газоподібних відходів відносять:

1) агломерат, бій, брухт, уламки, гранулят, грудки; 2) гудрон, дефекат, екстракт, соапсток; 3) водяна пара, газ, суміш газів; 4) аерозоль, гідрозоль, дим, пульпа, суспензія, шихта.

28. Згідно з класифікацією відходів за агрегатним станом до сумішей відносять:

1) агломерат, бій, брухт, уламки, гранулят, грудки; 2) гудрон, дефекат, екстракт, соапсток; 3) водяна пара, газ, суміш газів; 4) аерозоль, гідрозоль, дим, пульпа, суспензія, шихта.

29. Згідно з класифікацією відходів за агрегатним станом до шламів відносять:

1) агломерат, бій, брухт, уламки, гранулят, грудки; 2) гудрон, дефекат, екстракт, соапсток; 3) водяна пара, газ, суміш газів; 4) аерозоль, гідрозоль, дим, пульпа, суспензія, шихта.

30. Які відходи відповідно до їхньої небезпечності відносять до Зеленого каталогу:

1) найменш небезпечні відходи; 2) мало небезпечні відходи; 3) помірнонебезпечні; 4) найбільш небезпечні відходи.

31. Які відходи відповідно до їхньої небезпечності відносять до Жовтого каталогу:

1) найменш небезпечні відходи; 2) мало небезпечні відходи; 3) помірнонебезпечні; 4) найбільш небезпечні відходи.

32. Які відходи відповідно до їхньої небезпечності відносять до Червоного каталогу:

1) найменш небезпечні відходи; 2) мало небезпечні відходи; 3) помірнонебезпечні; 4) найбільш небезпечні відходи.

33. Поняття «Recycling» передбачає:

1) звичайне перероблення (наприклад, з пляшки отримують нову пляшку); 2) отримання нижчої якості нового продукту від якості вихідного продукту (наприклад, з покриття підлоги після переробки утворилася синтетична деревина); 3) перероблення продукту з низькою якістю на якісніший продукт.

34. Поняття «Dawncycling» передбачає:

1) звичайне перероблення (наприклад, з пляшки отримують нову пляшку); 2) отримання нижчої якості нового продукту від якості вихідного продукту (наприклад, з покриття підлоги після переробки утворилася синтетична деревина); 3) перероблення продукту з низькою якістю на якісніший продукт.

35. Поняття «Upcycling» передбачає:

1) звичайне перероблення (наприклад, з пляшки отримують нову пляшку); 2) отримання нижчої якості нового продукту від якості вихідного продукту (наприклад, з покриття підлоги після

переробки утворилася синтетична деревина); 3) перероблення продукту з низькою якістю на якісніший продукт.

36. Обсяг накопичених відходів в Україні сягає:

1) 15–20 млрд м^3; 2) 5–10 млрд м^3; 3) 25–30 млрд м^3; 4) 35–40 млрд м^3.

37. Що з переліченого не входить до складу полігонів?

1) завод по знешкодженню й утилізації; 2) майданчик поховання; 3) завод поховання; 4) гараж спецтранспорту.

38. Даунсайклінгом є:

1) перероблення високоякісних матеріалів у низькопробні з огляду на технічні складнощі; 2) перетворення відходів на нові речі, якість яких суттєво краща за вихідний матеріал; 3) будь-які технологічні операції, пов'язані зі зміною фізичних, хімічних або біологічних властивостей відходів для їх підготовки до екологічно безпечного зберігання, перевезення, утилізації чи видалення.

39. Що не є позитивною стороною даунсайклінгу:

1) допомагає захистити довкілля від забруднення: створює старі продукти з нових, що могли б потрапити на звалище; 2) менші витрати енергії; 3) менше забруднює довкілля; 4) менші виробничі витрати.

40. Ми намагаємося жити за цим принципом:

1) використовувати якомога менше матеріалів щодня; 2) споживати менше, повторно використовувати і переробляти; 3) використовувати, перевикористовути, переробляти.

41. Апсайклінгом є:

1) перероблення високоякісних матеріалів у низькопробні з огляду на технічні складнощі; 2) перетворення відходів на нові речі, якість яких суттєво краща за вихідний матеріал; 3) будь-які технологічні операції, пов'язані зі зміною фізичних, хімічних або біологічних властивостей відходів для їх підготовки до екологічно безпечного зберігання, перевезення, утилізації чи видалення.

42. Фрісайклінгом є:

1) новий тип поводження з потрібними речами та предметами, що полягає у віддаванні потрібних речей чи обміну їх на щось інше; 2) новий тип поводження з непотрібними речами та предметами, що полягає у віддаванні непотрібних речей чи обміну їх на щось інше; 3) перетворення відходів на нові речі, якість яких значно краща за вихідний матеріал.

Лекція 3
ТВЕРДІ ПОБУТОВІ ВІДХОДИ

3.1. Морфологічний склад твердих побутових відходів. Тверді побутові відходи. Морфологічний склад відходів. Відсотковий вміст компонентів відходів. Типовий склад відходів. Аналіз рекомендованого морфологічного складу відходів для розрахунків. Чинники від яких залежить склад та кількість накопичення відходів. Як відбувається зміна кількості відходів за місяцями в залежності від благовлаштування житлового фонду. Порівняльний аналіз даних морфологічного складу відходів. Зміна вмісту харчових відходів в складі відходів. Фракційний склад відходів. Вміст складових твердих побутових відходів за фракціями. Фізичні властивості відходів. Хімічний склад відходів.

3.2. Об'єми та норми накопичення твердих побутових відходів. Видалення відходів. Тривалість проведення замірів накопичення відходів. Норма накопичення побутових відходів. Причини, які впливають на норми накопичення і склад твердих побутових відходів.

3.3. Підготовка твердих побутових відходів до перероблення. Основні проблеми, що пов'язані з накопиченням відходів в Україні. Характеристика твердих побутових відходів. Відсоткові співвідношення морфологічного складу відходів. Методи знезараження відходів. Розрахунок накопичення відходів. Збирання, сортування і транспортування відходів.

3.4. Утилізація та знешкодження твердих побутових відходів. Методи знешкодження відходів. Утилізація вторинної сировини. Ґрунтовий метод знешкодження відходів. Біотермічний метод. Термічний метод знешкодження відходів.

3.5. Вплив твердих побутових відходів на здоров'я людини. Джерела основної кількості важких металів в побутових відходах. Основні властивості, які використовуються в якості критеріїв при визначенні небезпеки. Показники виживання патогенних мікроорганізмів в твердих побутових відходах. Характеристика класів небезпеки. Характеристика основних компонентів відходів. Важкі метали та їх вплив на здоров'я.

3.6. Вплив шкідливих речовин на здоров'я людини, які містяться в твердих побутових відходах. Вплив хімічних і біологічних інгредієнтів відходів різних галузей на організм людини. Категорія «важкі метали». Термічний спосіб знищення відходів. Гігієнічна оцінка утилізації відходів. Діоксини. Основні механізми утворення діоксинів при термічному переробленні відходів. Характеристика чинників формування діоксинів.

ЛІТЕРАТУРА: [6; 8; 20; 21; 29; 34; 37; 41; 56–58; 62].

Описові запитання:

1. Що розуміють під «твердими побутовими відходами»?
2. Морфологічний склад твердих побутових відходів.
3. Частка компонентів твердих побутових відходів залежно від сезонних коливань.
4. Назвіть типовий склад твердих побутових відходів, що описані сезонними коливаннями морфологічного складу?
5. Фракційний склад твердих побутових відходів.
6. Вміст складових твердих побутових відходів за фракціями.
7. Фізичні властивості твердих побутових відходів.
8. Середня щільність твердих побутових відходів.
9. Вологість твердих побутових відходів.
10. Фізичні властивості основних компонентів відходів твердих побутових відходів.
11. Хімічний склад твердих побутових відходів.
12. Об'єми накопичення твердих побутових відходів.
13. Норми накопичення твердих побутових відходів.
14. Основні проблеми, що пов'язані з накопиченням твердих побутових відходів в Україні.
15. Тверді побутові відходи: суть, вплив та поводження з ними.
16. Методи знезараження твердих побутових відходів.
17. Норми накопичення твердих побутових відходів: суть та джерела розрахунку.
18. Орієнтовні норми накопичення твердих побутових відходів від житлових будинків різних груп міст.
19. Орієнтовні норми накопичення твердих побутових відходів від об'єктів суспільного призначення, торгових і культурно-побутових установ
20. Збирання твердих побутових відходів.
21. Сортування твердих побутових відходів.

22. Транспортування твердих побутових відходів.
23. Основні методи знешкодження твердих побутових відходів.
24. Поділ методів знешкодження твердих побутових відходів за технологічним принципом.
25. Утилізація вторинної сировини.
26. Найпоширеніші відходи, що ефективно використовують у ролі вторинної сировини.
27. Бите скло та його використання в ролі вторинної сировини.
28. Макулатура і паперові відходи та їхнє використання в ролі вторинної сировини.
29. Пластмаса і шини та їхнє використання в ролі вторинної сировини.
30. Кольорові, чорні метали та акумулятори та їхнє використання в ролі вторинної сировини.
31. Суть ґрунтового методу знешкодження знешкодження твердих побутових відходів.
32. Усереднені характеристики фільтрату звалищ і полігонів знешкодження твердих побутових відходів.
33. Процес очищення фільтратів твердих побутових відходів.
34. Біотермічний метод утилізації твердих побутових відходів.
35. Термічний метод знешкодження твердих побутових відходів.
36. Основні ступені очищення газів у системі сміттєспалювання.
37. Умов процесу сміттєспалювання.
38. Піроліз, його суть та використання.
39. Найшкідливіші продукти спалювання твердих побутових відходів.
40. Джерела важких металів у твердих побутових відходах.
41. Леткі органічні речовини у твердих побутових відходах.
42. Показники виживання патогенних мікроорганізмів в твердих побутових відходах.
43. Класи небезпеки відходів.
44. Основні компоненти твердих побутових відходів.
45. Дія важких металів на організм людини.
46. Медико-екологічна оцінка твердих побутових відходів.
47. Шкідливі речовини, що містяться в твердих побутових відходах і впливають на здоров'я людини.
48. Гігієнічна оцінка утилізації твердих побутових відходів.
49. Діоксини.
50. Основні механізми утворення діоксинів за термічного перероблення відходів.
51. Чинники формування діоксинів.

Тестові завдання:

1. Тверді побутові відходи є:

1) сукупністю органічних та неорганічних компонентів складного складу (чорні та кольорові метали, макулатура, текстильні компоненти, кераміка, пластмаса, рослинні відходи тощо), багато з яких, в тому числі метали, не попадають в тверді побутові відходи після одного разу використання; 2) сумішшю органічних та неорганічних компонентів складного складу (чорні та кольорові метали, макулатура, текстильні компоненти, кераміка, пластмаса, рослинні відходи тощо), багато з яких, в тому числі метали, попадають в тверді побутові відходи після одного разу використання; 3) об'єднанням органічних та неорганічних сумішей складного складу (чорні та кольорові метали, макулатура, текстильні компоненти, кераміка, пластмаса, рослинні продукти тощо), багато з яких, в тому числі мінерали, не попадають в тверді побутові відходи після одного разу використання.

2. Під морфологічним складом розуміють:

1) вміст окремих частин відходів, виражених в кілограмах до їх загальної маси; 2) вміст окремих частин відходів, виражених в відсотках до їх загальної маси; 3) вміст окремих частин відходів, виражених в тонах до їх загальної маси.

3. Зміна морфологічного складу побутових відходів заключається:

1) у зростанні вмісту макулатури, полімерів, текстилю, садово-городніх відходів та зниження кольорових металів, кераміки, каменів, кісток, золи, шлаку, відсіву розміром менш 16 мм, а при вводі роздільного селективного збору – зменшення долі харчових відходів; 2) у зменшенні вмісту макулатури, полімерів, текстилю, садово-городніх відходів та зниження кольорових металів, кераміки, каменів, кісток, золи, шлаку, відсіву розміром менш 26 мм, а при вводі не роздільного селективного збору – збільшення долі харчових відходів; 3) у від'ємному вмісті макулатури, полімерів, текстилю, садово-городніх відходів та збільшення кольорових металів, кераміки, каменів, кісток, золи, шлаку, відсіву розміром менш 6 мм, а при вводі об'ємного селективного збору – зменшення долі харчових відходів.

4. Вміст харчових відходів у складі твердих побутових відходів:

1) 19–29,5 % за масою; 2) 39–49,5% за масою; 3) 29–39,5 % за масою.

5. Вміст паперу і картону у складі твердих побутових відходів:
1) 12–38 %; 2) 22–48 %; 3) 32–58 %.

6. Вміст скла у складі твердих побутових відходів:
1) 4–8 %; 2) 14–18 %; 3) 0,4–0,8 %.

7. Вміст пластмаси (в тому числі ПЕТ-пляшок) у складі твердих побутових відходів:
1) 6–8,5 %; 2) 16–18,5 %; 3) 0,6–0,85 %.

8. Усереднений склад паперу та картону від не житлового сектору:
1) 53 %; 2) 4,2 %; 3) 8,5 %; 4) 6 %.

9. Усереднений склад харчових та рослинних відходів від не житлового сектору:
1) 53 %; 2) 4,2 %; 3) 8,5 %; 4) 6 %.

10. Усереднений склад полімерних відходів від не житлового сектору:
1) 53 %; 2) 4,2 %; 3) 8,5 %; 4) 6 %.

11. Усереднений склад скла від не житлового сектору:
1) 53 %; 2) 4,2 %; 3) 8,5 %; 4) 6 %.

12. Фракційний склад твердих побутових відходів визначається:
1) часткою маси компонентів, які не проходять через решітку з комірками різного розміру; 2) часткою маси компонентів, які проходять через сито з комірками різного розміру; 3) часткою маси компонентів, які не проходять через сито з комірками різного розміру.

13. Яка частка фракції до 50 мм у складі харчових відходів?
1) 30–40 %; 2) 20–30 %; 3) 18–22 %; 4) 17–22 %.

14. Середня щільність твердих побутових відходів житлового комплексу із повністю благовлаштованими будинками з відбором харчових відходів складає:
1) 0,19–0,23 т/м^3; 2) 0,21–0,25 т/м^3; 3) 0,3–0,36 т/м^3; 4) 0,35–0,46 т/м^3.

15. Середня щільність твердих побутових відходів житлового комплексу де будинки приватного сектору складає:
1) 0,19–0,23 т/м^3; 2) 0,21–0,25 т/м^3; 3) 0,3–0,36 т/м^3; 4) 0,35–0,46 т/м^3.

16. Вологість харчових відходів коливається:

1) від 40–50 % навесні до 30–45 % влітку і восени; 2) від 50–90 % навесні до 20–25 % влітку і восени; 3) від 60–70 % навесні до 80–85 % влітку і восени.

17. Які з методів не відносяться до знезараження твердих побутових відходів?

1) спалювання органіки на сміттєспалювальних заводах; 2) оброблення інфікуючими розчинами; 3) біологічне знезараження в аеробних (компостування) і в анаеробних (захоронення на полігонах) умовах; 4) глибоке пресування з повним віджимом фільтрату.

18. Що надходить у синій контейнер при первинному сортуванні сміття в Німеччині?

1) відходи паперу; 2) металеві та пластикові упаковки і поліетиленові пакети; 3) харчові і рослинні відходи; 4) решта відходів, включаючи токсичні матеріали.

19. Що надходить у жовтий контейнер при первинному сортуванні сміття в Німеччині?

1) відходи паперу; 2) металеві та пластикові упаковки і поліетиленові пакети; 3) харчові і рослинні відходи; 4) решта відходів, включаючи токсичні матеріали.

20. За технологічним принципом методи поділяють на:

1) ґрунтовий, біотермічний, термічний, хімічний, механічний, комбінований; 2) утилізаційні, ліквідаційні, термічні, механічні, технологічні, комбіновані; 3) ґрунтово-геологічний, біотермічний, біохімічний, механічний, комбінований.

21. Тонна скляного бою економить:

1) 1,2 т первинної сировини; 2) 2,2 т первинної сировини; 3) 0,2 т первинної сировини; 4) 3,2 т первинної сировини.

22. Макулатуру переробляють головним чином на:

1) пакувальний папір, картон, газетний і туалетний папір, внутрішні шари багатошарового картону; 2) будівництві після перероблення на теплоізоляційні матеріали; 3) сільському господарстві, замість соломи на фермах.

23. Найрозповсюдженішим методом перероблення пластмаси є перероблення:

1) на вторинний гранульований продукт з подальшим його використанням для виробництва поліетиленової плівки, труб для поливання, волокна та ін.; 2) на гумову крихту, що використовують

у дорожньому будівництві; 3) на «гласфальшт», який складається із 60 % меленого скла, 5 % асфальту, 33 % «кам'яної муки».

24. На що перетворюють гумову крихту:

1) на вторинний гранульований продукт з подальшим його використанням для виробництва поліетиленової плівки, труб для поливання, волокна та ін.; 2) на сировину для дорожнього будівництва; 3) на «гласфальшт», який складається із 60 % меленого скла, 5 % асфальту, 33 % «кам'яної муки».

25. Яку фракцію не виробляють у процесі перероблення відпрацьованих акумуляторів?

1) металічну; 2) оксидно-піритову; 3) поліпропіленову; 4) полівінілхлоридну; 5) ебонітову.

26. Продуктами аеробного розкладу твердих побутових відходів є:

1) вуглекислий газ, нітрати і вода; 2) прості органічні кислоти, метан, сірчисті сполуки заліза, марганцю, гідрогену, аміак, двоокис карбону, азот і вода; 3) змішаний запах ароматичних вуглеводнів, аміаку, гнилісних сполучень.

27. На полігонах твердих побутових відходів є суміш сірочорного чи буро-коричневого кольору, що вміщує:

1) вуглекислий газ, нітрати і вода; 2) прості органічні кислоти, метан, сірчисті сполуки заліза, марганцю, гідрогену, аміак, двоокис карбону, азот і вода; 3) змішаний запах ароматичних вуглеводнів, аміаку, гнилісних сполучень.

28. Поряд з органічними рештками токсичний фільтрат вміщує:

1) вуглекислий газ, нітрати і воду; 2) прості органічні кислоти, метан, сірчисті сполуки заліза, марганцю, гідрогену, аміак, двоокис карбону, азот і вода; 3) залізо, ртуть, цинк, свинець та інші метали з ртутних ламп, акумуляторів, консервних бляшанок, батарейок та інших електроприладів.

29. Сучасний полігон твердих побутових відходів є:

1) простою технічною спорудою з одношаровим вугленепроникним дном та системою збору та знешкодження фільтрату, а також зі збором біогазу, що не утворюється в процесі розкладу відходів; 2) складною технічною спорудою з багатошаровим водонепроникним дном та системою збору і знешкодження фільтрату, а також зі збором біогазу, що утворюється в процесі розкладу

відходів; 3) складною технічною спорудою з двошаровим водопроникним дном та системою збору й знешкодження фільтрату, а також зі збором біогазу, що утворюється в процесі розкладу відходів.

30. Діоксини є:

1) структурними сполуками з температурою плавлення в інтервалі 20–40 °С, вони не розчиняються в органічних розчинах, жирах, гумінових кислотах, тому важко розповсюджуються в природі; 2) рідкими сполуками з температурою плавлення в інтервалі 1200–1400 °С, вони погано розчиняються в мінеральних розчинах, жирах, гумінових кислотах, тому легко розповсюджуються в природі; 3) кристалічними сполуками з температурою плавлення в інтервалі 200–400 °С, вони добре розчиняються в органічних розчинах, жирах, гумінових кислотах, тому легко розповсюджуються в природі.

31. Умовою для утворення діоксинів є присутність у твердих побутових відходів:

1) простих органічних кислот, метану, сірчистих сполук заліза, марганцю, гідрогену, аміаку, двоокис карбону, азоту і води; 2) заліза, ртуті, цинку, свинцю та інших металів з ртутних ламп, акумуляторів, консервних бляшанок, батарейок та інших електроприладів; 3) хлора та бромовмісних компонентів, паперу, пластику на основі хлорпохідних сполук.

32. До вогненебезпечних відходів відносять:

1) рідини з точкою спалаху нижче 60 °С; мули, тверді відходи, які при нормальному тиску та нормальній температурі в результаті тертя, поглинання води або хімічного перетворення спалахують і згорають; 2) нестабільні, вибухово-небезпечні речовини при нормальній температурі і тиску; 3) хлоровані пестициди, поліциклічні ароматичні вуглеводи, поліхлорні біфенили, поліхлорні дибензодіоксини та поліхлорні дибензофурани.

33. До реактивних відходів відносять:

1) рідини з точкою спалаху нижче 60 °С; мули, тверді відходи, які при нормальному тиску та нормальній температурі в результаті тертя, поглинання води або хімічного перетворення спалахують і згорають; 2) нестабільні, вибухово-небезпечні речовини при нормальній температурі і тиску; 3) хлоровані пестициди, поліциклічні ароматичні вуглеводи, поліхлорні біфенили, поліхлорні дибензодіоксини та поліхлорні дибензофурани.

34. Токсичністю відходів є:

1) їх властивості при впливі на організм порушують нормальну його життєдіяльність; 2) здатність їх компонентів (яйця гельмінтів, патогенні мікроорганізми, віруси) викликати у людини паразитарні та інфекційні захворювання; 3) остаточні речовини діяльності людини, які можуть чинити пряму та непряму шкідливу дію на здоров'я людини або на біоту взагалі.

35. Інфекційністю відходів є:

1) їх властивості при впливі на організм порушують нормальну його життєдіяльність; 2) здатність їх компонентів (яйця гельмінтів, патогенні мікроорганізми, віруси) викликати у людини паразитарні та інфекційні захворювання; 3) остаточні речовини діяльності людини, які можуть чинити пряму та непряму шкідливу дію на здоров'я людини або на біоту взагалі.

36. Радіоактивні відходи є:

1) рідкими та твердими речовинами, які утворюються в результаті діяльності закладів, спільна активність і радіоактивне забруднення поверхонь яких перевищує рівні, встановлені в нормативних документах; 2) остаточними речовинами діяльності людини, які можуть чинити пряму та непряму шкідливу дію на здоров'я людини або на біоту взагалі; 3) промисловими відходами, які не представляють собою ні прямої, ні побічної загрози для людини та навколишнього середовища.

37. Як впливає Свинець як важкий метал на здоров'я людини?

1) нейро-, гонадо-, ембріотоксична дія, вплив на серцево-судинну систему – підвищений артеріальний тиск; 2) порушення функції печії і органів дихання, алергенна дія, дерматози, нефрити; 3) ураження центральної нервової системи, канцерогенна дія, алергенна дія, ембріотоксична дія, тератогенна дія, збільшена чутливість до інфекцій; 4) трахеїти, бронхіти, нефропатії, гепатити, шлунково-кишкові захворювання.

38. Як впливає Кобальт як важкий метал на здоров'я людини?

1) нейро-, гонадо-, ембріотоксична дія, вплив на серцево-судинну систему – підвищений артеріальний тиск; 2) порушення функції печії і органів дихання, алергенна дія, дерматози, нефрити; 3) ураження центральної нервової системи, канцерогенна дія, алергенна дія, ембріотоксична дія, тератогенна дія, збільшена чутливість до інфекцій; 4) трахеїти, бронхіти, нефропатії, гепатити, шлунково-кишкові захворювання.

39. Як впливає Кадмій як важкий метал на здоров'я людини?

1) нейро-, гонадо-, ембріотоксична дія, вплив на серцево-судинну систему – підвищений артеріальний тиск; 2) порушення функції печії і органів дихання, алергенна дія, дерматози, нефрити; 3) ураження центральної нервової системи, канцерогенна дія, алергенна дія, ембріотоксична дія, тератогенна дія, збільшена чутливість до інфекцій; 4) трахеїти, бронхіти, нефропатії, гепатити, шлунково-кишкові захворювання.

40. Спільна дія важких металів на здоров'я людини:

1) нейро-, гонадо-, ембріотоксична дія, вплив на серцево-судинну систему – підвищений артеріальний тиск; 2) порушення функції печії і органів дихання, алергенна дія, дерматози, нефрити; 3) ураження центральної нервової системи, канцерогенна дія, алергенна дія, ембріотоксична дія, тератогенна дія, збільшена чутливість до інфекцій; 4) трахеїти, бронхіти, нефропатії, гепатити, шлунково-кишкові захворювання.

Лекція 4
ТВЕРДІ ВІДХОДИ ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ ТА ПОВОДЖЕННЯ З НИМИ

4.1. Поняття про тверді промислові відходи та їхня класифікація. Тверді промислові відходи в Україні. Класифікація твердих промислових відходів.

4.2. Безвідходне та чисте виробництво. Поняття про безвідходні й маловідходні технології виробництва. Концепція безвідходного виробництва. Безвідходне виробництво. Коефіцієнт безвідходності виробництва. Основні напрями за якими розвиваються безвідходні технології. Чисте виробництво.

4.3. Створення мало- і безвідходних технологічних процесів. Антропогенний циклічний колообіг речовин та енергії. Види розсіюваних відходів. Відходи виробництва та відходи споживання. Основні напрямки ресурсозбереження. Безвідходні й маловідходні технології. Способи знешкодження, утилізації та захоронення токсичних відходів. Фізико-хімічні способи переробки. Іммобілізація токсичних відходів. Заходи використання великотоннажних видів відходів.

4.4. Утилізація відходів промисловості. Проблеми накопичення твердих промислових відходів в Україні. Утилізація відходів паливно-енергетичного комплексу. Утилізація відходів металургійного комплексу. Утилізація відходів машинобудування. Відходи хімічного виробництва. Відходи нафтопродуктів. Відходи деревини. Перероблення й утилізація відходів хімічних виробництв. Перероблення відпрацьованих олив, вторинних паливно-енергетичних ресурсів, відходів нафтопереробки та нафтохімії. Аналіз схеми установки для переробки кислого гудрону в бітум. Аналіз схеми установки для спалювання нафтових шламів.

4.5. Поховання промислових відходів на полігонах. Призначення полігону промислових відходів. Перелік токсичних відходів I–III класу небезпечності, які приймають полігони. Облаштування полігону промислових відходів та контроль за його безпечністю. Розташування об'єктів полігону.

ЛІТЕРАТУРА: [5; 6; 20; 34; 37; 41; 54; 57].

Описові запитання:

1. Сучасний стан утворення твердих промислових відходів в Україні.
2. Промислові відходи і відвали промислових відходів.
3. Ознаки класифікації твердих промислових відходів.
4. Безвідходні і маловідходні технології виробництва.
5. Концепція безвідходного виробництва.
6. Основні положення концепції безвідходних технологій.
7. Коефіцієнт безвідходності виробництва у вугільній промисловості.
8. Основні напрями розвитку безвідходних технологій.
9. Що називають «чистим виробництвом»?
10. Принципи впровадження технологій «чисте виробництво».
11. Стандарти впровадження технологій «чисте виробництво».
12. Антропогенний циклічний колообіг речовин та енергії.
13. Основні види розсіюваних відходів.
14. Відходи виробництва і відходи споживання.
15. Утилізовувані й неутилізовувані відходи.
16. Основні напрями ресурсозбереження.
17. Безвідходні й маловідходні технології.
18. Основні напрями розвитку безвідходних технологій.

19. Способи знешкодження, утилізації та захоронення токсичних відходів.
20. Термічний спосіб знешкодження, утилізації та захоронення токсичних відходів.
21. Фізико-хімічні способи перероблення відходів.
22. Іммобілізація токсичних відходів.
23. Основні заходи використання великотоннажних видів відходів.
24. Основні проблеми, пов'язані з накопиченням твердих промислових відходів в Україні.
25. Утилізація відходів паливно-енергетичного комплексу в Україні.
26. Утилізація відходів металургійного комплексу в Україні.
27. Утилізація відходів машинобудування в Україні.
28. Відходи хімічного виробництва.
29. Відходи нафтопродуктів.
30. Відходи деревини.
31. Перероблення й утилізація відходів хімічних виробництв.
32. Перероблення відпрацьованих олив.
33. Перероблення відпрацьованих вторинних паливно-енергетичних ресурсів.
34. Перероблення відходів нафтопереробки та нафтохімії.
35. Кислі гудрони: властивості, види, використання.
36. Схема установки для перероблення кислого гудрону в бітум.
37. Найпоширеніший спосіб утилізації і знешкодження нафтових шламів.
38. Схема установки для спалювання нафтових шламів.
39. Призначення полігону промислових відходів.
40. Які токсичні відходи I–III класу небезпечності приймають на полігонах?
41. Як здійснюється облаштування полігону промислових відходів та контроль за його безпечністю?

Тестові завдання:

1. Класифікація твердих промислових відходів відбувається за ознаками:

1) за галузями промисловості; 2) за конкретними виробництвами; 3) за точністю виробництва; 4) за методами перероблення.

2. Згідно з класифікацією твердих промислових відходів за галузями промисловості виділяють:

1) відходи паливної, металургійної, хімічної та інших галузей; 2) відходи сіркокислотного, содового, фосфорно-кислотного та інших

виробництв; 3) горючі і негорючі; 4) вторинні матеріальні ресурси, які переробляються або плануються переробляти надалі, і відходи, які на цьому етапі розвитку переробляти недоцільно.

3. Згідно з класифікацією твердих промислових відходів за конкретними виробництвами виділяють:

1) відходи паливної, металургійної, хімічної та інших галузей; 2) відходи сіркокислотного, содового, фосфорно-кислотного та інших виробництв; 3) горючі і негорючі; 4) вторинні матеріальні ресурси, які переробляються або плануються переробляти надалі, і відходи, які на цьому етапі розвитку переробляти недоцільно.

4. Згідно з класифікацією твердих промислових відходів за їхньою горючістю виділяють:

1) відходи паливної, металургійної, хімічної та інших галузей; 2) відходи сіркокислотного, содового, фосфорно-кислотного та інших виробництв; 3) горючі і негорючі; 4) вторинні матеріальні ресурси, які переробляються або плануються переробляти надалі, і відходи, які на цьому етапі розвитку переробляти недоцільно.

5. Згідно з класифікацією твердих промислових відходів за можливістю їхнього перероблення виділяють:

1) відходи паливної, металургійної, хімічної та інших галузей; 2) відходи сіркокислотного, содового, фосфорно-кислотного та інших виробництв; 3) горючі і негорючі; 4) вторинні матеріальні ресурси, які переробляються або плануються переробляти надалі, і відходи, які на цьому етапі розвитку переробляти недоцільно.

6. Хто вперше ввів термін «безвідходні технології»?

1) С. Калесник і К. Геренчук; 2) Г. Шалабін і П. Олдак; 3) М. Семенов та І. Петрянов-Соколов; 4) В. Преображенський та Г. Приваловський.

7. Безвідходним виробництвом є:

1) ідеальна модель виробництва, яка в більшості випадків у цей час реалізується не повною мірою, а лише частково (звідси стає зрозумілим термін «маловідходна технологія», під якою слід розуміти етап створення безвідходного виробництва); 2) виробництво, результати якого під час їх дії на навколишнє середовище не перевищують рівня, допустимого санітарно-гігієнічними нормами, тобто ГДК; 3) це практичне застосування знань, методів і коштів для того, щоб забезпечити в межах людських потреб як найраціональніше використання природних ресурсів й енергії та захист навколишнього середовища.

8. Замість поняття «безвідходна технологія» нерідко використовують термін «чиста технологія» під яким розуміють:

1) ідеальну модель виробництва, яка в більшості випадків у цей час реалізується не повною мірою, а лише частково (звідси стає зрозумілим термін «маловідходна технологія», під якою слід розуміти етап створення безвідходного виробництва); 2) встановлення повного контролю над рухом матеріальних ресурсів на всіх стадіях: видобування сировини, її виробничого перероблення, споживання, утилізації відходів виробництва і споживання; 3) метод виробництва продукції при раціональному використанні сировини та енергії, який дає змогу знизити об'єм викидів у навколишнє середовище забруднюючих речовин і кількість відходів, отриманих у процесі виробництва та експлуатації виготовленого продукту.

9. Які два розуміння має термін «Zero Waste»?

1) «Нуль відходів» і «нуль податків»; 2) «Нуль викидів» і «нуль проблем»; 3) «Нуль викидів» і «нуль утворень»; 4) "Нуль відходів» і «нуль втрат».

10. Відходами виробництва є:

1) залишки сировини, матеріалів, напівфабрикатів, що утворилися під час виробництва і частково або повністю втратили свої початкові споживні якості; 2) продукція і вироби, що вже споживалися, або супутні їм вироби, що втратили свої споживчі якості; 3) виробництво, результати якого під час їх дії на навколишнє середовище не перевищують рівня, допустимого санітарно-гігієнічними нормами, тобто ГДК.

11. Відходами споживання є:

1) залишки сировини, матеріалів, напівфабрикатів, що утворилися під час виробництва і частково або повністю втратили свої початкові споживні якості; 2) продукція і вироби, що вже споживалися, або супутні їм вироби, що втратили свої споживчі якості; 3) виробництво, результати якого під час їх дії на навколишнє середовище не перевищують рівня, допустимого санітарно-гігієнічними нормами, тобто ГДК.

12. Безвідходною технологією є:

1) практичне застосування знань, методів і коштів для того, щоб забезпечити в межах людських потреб як найраціональніше використання природних ресурсів й енергії та захист навколишнього середовища; 2) спосіб виробництва продукції, за якого частина сировини та матеріалів переходить у відходи, однак шкідливий

вплив на навколишнє середовище не перевищує санітарних норм; 3) виробництво, результати якого під час їх дії на навколишнє середовище не перевищують рівня, допустимого санітарно-гігієнічними нормами, тобто ГДК.

13. Маловідходною технологією є:

1) практичне застосування знань, методів і коштів для того, щоб забезпечити в межах людських потреб як найраціональніше використання природних ресурсів й енергії та захист навколишнього середовища; 2) спосіб виробництва продукції, за якого частина сировини та матеріалів переходить у відходи, однак шкідливий вплив на навколишнє середовище не перевищує санітарних норм; 3) виробництво, результати якого під час їх дії на навколишнє середовище не перевищують рівня, допустимого санітарно-гігієнічними нормами, тобто ГДК.

14. На які три групи розподіляють способи знешкодження, утилізації та захоронення токсичних відходів:

1) термодинамічні, фізико-хімічні та методи іммобілізації; 2) термічні, хімічні та методи предомобілізації; 3) термічні, хімічні та методи іммобілізації.

15. Термічний спосіб полягає:

1) в тепловому обробленні відходів, під час якої відбувається окиснення або газифікація горючих компонентів, термічне розкладання чи відновлення деяких шкідливих речовин з утворенням нешкідливих або менш шкідливих; 2) в спалюванні горючих відходів або вогневому обробленні негорючих відходів високотемпературними продуктами палива (понад 1 000 °С); 3) в непрямому нагріванні відходів у печах з використанням систем для відведення й уловлювання продуктів піролізу (смол і важких масел).

16. Вогневий спосіб полягає:

1) в тепловому обробленні відходів, під час якої відбувається окиснення або газифікація горючих компонентів, термічне розкладання чи відновлення деяких шкідливих речовин з утворенням нешкідливих або менш шкідливих; 2) в спалюванні горючих відходів або вогневому обробленні негорючих відходів високотемпературними продуктами палива (понад 1 000 °С); 3) в непрямому нагріванні відходів у печах з використанням систем для відведення й уловлювання продуктів піролізу (смол і важких масел).

17. Термохімічний піроліз полягає:

1) в тепловому обробленні відходів, під час якої відбувається окиснення або газифікація горючих компонентів, термічне розкладання чи відновлення деяких шкідливих речовин з утворенням нешкідливих або менш шкідливих; 2) в спалюванні горючих відходів або вогневому обробленні негорючих відходів високотемпературними продуктами палива (понад 1 000 °С); 3) в непрямому нагріванні відходів у печах з використанням систем для відведення й уловлювання продуктів піролізу (смол і важких масел).

18. Плазмовий спосіб полягає:

1) за температур понад 4 000 °С відходи трансформуються на гази та порошкоподібний матеріал, які не містять шкідливих речовин; 2) у закріпленні, фіксації або хімічному зв'язуванні токсикантів після оброблення спеціальними речовинами, коли відбувається хімічне перетворення шкідливих речовин на нетоксичні сполуки або трансформація токсикантів у нерозчинні міцні штучні утворення; 3) в зв'язуванні їх за допомогою різних в'яжучих речовин у штучні утвори досить високої стійкості й непроникності для запобігання шкідливому впливу на довкілля.

19. Іммобілізація токсичних відходів полягає:

1) за температур понад 4 000 °С відходи трансформуються на гази та порошкоподібний матеріал, які не містять шкідливих речовин; 2) у закріпленні, фіксації або хімічному зв'язуванні токсикантів після оброблення спеціальними речовинами, коли відбувається хімічне перетворення шкідливих речовин на нетоксичні сполуки або трансформація токсикантів у нерозчинні міцні штучні утворення; 3) в зв'язуванні їх за допомогою різних в'яжучих речовин у штучні утвори досить високої стійкості й непроникності для запобігання шкідливому впливу на довкілля.

20. Компактування токсичних і радіоактивних відходів полягає:

1) за температур понад 4 000 °С відходи трансформуються на гази та порошкоподібний матеріал, які не містять шкідливих речовин; 2) у закріпленні, фіксації або хімічному зв'язуванні токсикантів після оброблення спеціальними речовинами, коли відбувається хімічне перетворення шкідливих речовин на нетоксичні сполуки або трансформація токсикантів у нерозчинні міцні штучні утворення; 3) в зв'язуванні їх за допомогою різних в'яжучих речовин у штучні утвори досить високої стійкості й непроникності для запобігання шкідливому впливу на довкілля.

21. Некоректний фізико-хімічний спосіб перероблення відходів:

1) фізико-хімічне перероблення; 2) хімічне очищення; 3) йонно-обмінний метод; 4) електродинамічні методи.

22. Тверді відходи вуглевидобування використовують:

1) як низькосортне паливо; компоненти, що підвищують родючість; як пористі заповнювачі для виробництва щебню (аглопориту, керамзиту) тощо; 2) як енергетичну сировину шляхом спалювання чи газифікації, направляють на перезбагачення, одержують сірку, будівельні матеріали, для вилучення рідкісних розсіяних елементів, під час улаштування насипів, закладання підземних виробок, рекультивації земель; 3) в шляховому будівництві, де їх застосовують як засипку під час улаштування основи для асфальтобетонних покриттів і як наповнювач для виробництва рулонних покрівельних матеріалів, і як заповнювач в легких бетонах.

23. Відходи вуглезбагачення використовують:

1) як низькосортне паливо; компоненти, що підвищують родючість; як пористі заповнювачі для виробництва щебню (аглопориту, керамзиту) тощо; 2) як енергетичну сировину шляхом спалювання чи газифікації, направляють на перезбагачення, одержують сірку, будівельні матеріали, для вилучення рідкісних розсіяних елементів, під час улаштування насипів, закладання підземних виробок, рекультивації земель; 3) в шляховому будівництві, де їх застосовують як засипку під час улаштування основи для асфальтобетонних покриттів і як наповнювач для виробництва рулонних покрівельних матеріалів, і як заповнювач в легких бетонах.

24. Золошлакові відходи використовують:

1) як низькосортне паливо; компоненти, що підвищують родючість; як пористі заповнювачі для виробництва щебню (аглопориту, керамзиту) тощо; 2) як енергетичну сировину шляхом спалювання чи газифікації, направляють на перезбагачення, одержують сірку, будівельні матеріали, для вилучення рідкісних розсіяних елементів, під час улаштування насипів, закладання підземних виробок, рекультивації земель; 3) в шляховому будівництві, де їх застосовують як засипку під час улаштування основи для асфальтобетонних покриттів і як наповнювач для виробництва рулонних покрівельних матеріалів, і як заповнювач в легких бетонах.

25. Основні напрямки утилізації відходів видобування залізної руди:

1) використання їх для спорудження дамб, гребель, насипів, основ доріг, а також для виробництва будівельних матеріалів;

2) використання їх як вторинної сировини для виробництва будівельних матеріалів; 3) використання в кладкових і штукатурних розчинах, під час приготування бетонів, одержання силікатної цегли, для спорудження штучних основ доріг та для зворотних засипок.

26. Основні напрямки використання хвостів збагачення залізної руди:

1) використання їх для спорудження дамб, гребель, насипів, основ доріг, а також для виробництва будівельних матеріалів; 2) використання їх як вторинної сировини для виробництва будівельних матеріалів; 3) використання в кладкових і штукатурних розчинах, під час приготування бетонів, одержання силікатної цегли, для спорудження штучних основ доріг та для зворотних засипок.

27. Основні напрямки використання пісків з відходів збагачення:

1) для спорудження дамб, гребель, насипів, основ доріг, а також для виробництва будівельних матеріалів; 2) як вторинної сировини для виробництва будівельних матеріалів; 3) в кладкових і штукатурних розчинах, під час приготування бетонів, одержання силікатної цегли, для спорудження штучних основ доріг та для зворотних засипок.

28. До основних відходів машинобудівного комплексу відносять:

1) відходи гальванічних виробництв, горілу формувальну землю та лом і відходи чорних та кольорових металів; 2) відпрацьовані концентровані технологічні розчини (відпрацьовані електроліти нанесення покриттів, лужні і кислі травильні розчини, розчини для зняття покриттів та ін.), промивні води, гальванічні шлами; 3) зношені покришки, гумове взуття, відпрацьовані конвеєрні стрічки, приводні ремені, прогумована тканина.

29. Відходи пінополіуретану використовують:

1) для очищення промислових стічних вод; 2) для очищення стічних вод, що містять нафтопродукти; 3) в ролі пом'якшувача при регенерації гумових відходів і в гумових сумішах.

30. Фосфогіпс (сульфат кальцію) використовують:

1) для виробництва будівельних матеріалів (цементна промисловість), отримання сірчаної кислоти, вапна та забезпечення його постачання для меліорації солончакових ґрунтів (норма внесення фосфогіпсу – 5–10 т/га за рік); 2) для виробництва вапняково борошна й цементу, а вапняково-сульфатні відходи – для

вапнування кислих ґрунтів у сільському господарстві; 3) у будівництві (шлакопортландцемент, щебінь, шлакова вата і пемза, литі підлога та брущатка, а також керамічні вироби).

31. Вапнякові відходи використовують:

1) для виробництва будівельних матеріалів (цементна промисловість), отримання сірчаної кислоти, вапна та забезпечення його постачання для меліорації солончакових ґрунтів (норма внесення фосфогіпсу – 5–10 т/га за рік); 2) для виробництва вапнякового борошна й цементу, а вапняково-сульфатні відходи – для вапнування кислих ґрунтів у сільському господарстві; 3) у будівництві (шлакопортландцемент, щебінь, шлакова вата і пемза, литі підлога та брущатка, а також керамічні вироби).

32. Відпрацьовані нафтопродукти є:

1) цінними матеріально-технічними ресурсами і підлягають повторному використанню; 2) матеріалом для виробництва дорожніх бітумів, цементу та в ролі протифільтраційного екрану при облаштуванні полігонів ТПВ; 3) найчастіше паливом.

33. Шлами нафтопродуктів є:

1) цінними матеріально-технічними ресурсами і підлягають повторному використанню; 2) матеріалом для виробництва дорожніх бітумів, цементу та в ролі протифільтраційного екрану при облаштуванні полігонів ТПВ; 3) найчастіше паливом.

34. Кислі гудрони є:

1) цінними матеріально-технічними ресурсами і підлягають повторному використанню; 2) матеріалом для виробництва дорожніх бітумів, цементу та в ролі протифільтраційного екрану при облаштуванні полігонів ТПВ; 3) найчастіше паливом.

35. Відходи деревини використовують:

1) як сировину під час виробництва целюлози, тарного картону, гідролізного спирту, кормових дріжджів; 2) для виготовлення деревної муки, як наповнювач у виробництві фенольних пластмас, лінолеуму, вибухових речовин; 3) для доочистки нафтовмісних стоків, як добавку, що вигорає при виробництві цегли, пористого заповнювача (керамзиту).

36. Тирсу і стружку деревообробних цехів використовують:

1) як сировину під час виробництва целюлози, тарного картону, гідролізного спирту, кормових дріжджів; 2) для виготовлення деревної муки, як наповнювач у виробництві фенольних пластмас,

лінолеуму, вибухових речовин; 3) для доочистки нафтовмісних стоків, як добавку, що вигорає при виробництві цегли, пористого заповнювача (керамзиту).

37. Вторинні матеріальні ресурси є:

1) сукупністю відходів виробництва і споживання, які можна використовувати як основний або допоміжний матеріал для випуску відходів; 2) сукупністю відходів сортування і перероблення, які можна використовувати як частковий або допоміжний матеріал для випуску сировини; 3) сукупністю відходів виробництва і споживання, які можна використовувати як основний або допоміжний матеріал для випуску продукції.

Лекція 5
ПОВОДЖЕННЯ З РАДІОАКТИВНИМИ ВІДХОДАМИ

5.1. Поняття про радіоактивні відходи та джерела їхнього утворення. Радіоактивні відходи (РАВ). Основні джерела утворення РАВ в Україні.

5.2. Законодавча база щодо поводження з радіоактивними відходами. Закони, які мають відношення до РАВ. Закон України «Про поводження з радіоактивними відходами».

5.3. Політика у галузі поводження з радіоактивними відходами. Реалізація державної політики у сфері поводження з РАВ. Стратегія поводження з радіоактивними відходами в Україні. Державна цільова екологічна програма поводження з РАВ.

5.4. Класифікація радіоактивних відходів. Види агрегатного стану РАВ. Класифікація твердих радіоактивних відходів за критеріями «рівень вилучення». Класифікація категорій твердих та рідких радіоактивних відходів за критерієм питомої активності. Класифікація РАВ за періодом напіврозпаду радіонуклідів.

5.5. Шляхи поводження з радіоактивними відходами. Альтернативні шляхи поводження з РАВ. Основні стадії поводження з високо- і середньоактивними відходами.

5.6. Методи перероблення рідких радіоактивних відходів. Технологічні операції, які включають методи перероблення рідких РАВ. Перероблювання низькоактивних і низькосольових, середньоактивних і високосольових рідких РАВ. Методи перероблення рідких РАВ.

5.7. Перероблення твердих радіоактивних відходів. Технологічні операції, які включають такі методи перероблення твердих РАВ. Механічне перероблення твердих РАВ. Термічне перероблення твердих РАВ. Хімічне перероблення твердих РАВ. Зберігання РАВ. Державні міжобласні спеціалізовані комбінати (ДМСК). Технологія тимчасового контейнерного зберігання РАВ. Транспортування РАВ. Захоронення РАВ. Проектування сховищ РАВ. Типи РАВ залежно від допустимості їх захоронень. Захисні бар'єри, які перешкоджають переходу радіонуклідів у біосферу. Відпрацьоване (опромінене) ядерне паливо (ВЯП). Способи поводження з ВЯП. Розташування основних об'єктів ядерно-паливного циклу України. Забезпечення екологічної і техногенної безпеки.

ЛІТЕРАТУРА: [5; 6; 14; 20; 21; 34–36; 62].

Описові запитання:

1. Поняття «радіоактивні відходи».
2. Основні джерела утворення радіоактивних відходів в Україні.
3. Законодавча база в Україні щодо поводження з радіоактивними відходами.
4. Основні принципи державної політики у сфері поводження з радіоактивними відходами.
5. Реалізація державної політики у сфері поводження з радіоактивними відходами.
6. Види агрегатного стану радіоактивних відходів, що утворені в процесі експлуатації енергоблоків АЕС.
7. Газоаерозольні радіоактивні відходи.
8. Рідкі радіоактивні відходи.
9. Тверді радіоактивні відходи.
10. Поділ твердих радіоактивних відходів за критерієм «рівень вилучення».
11. Поділ твердих і рідких радіоактивних відходів за критерієм «питомої активності».
12. Класифікація радіоактивних відходів за періодом напіврозпаду радіонуклідів.

13. Короткоіснуючі радіоактивні відходи.
14. Альтернативні шляхи поводження з радіоактивними відходами.
15. Стадії поводження з високо- і середньоактивними радіоактивними відходами.
16. Збирання і сортування радіоактивних відходів.
17. Тимчасове зберігання радіоактивних відходів.
18. Перероблення (кондиціонування) радіоактивних відходів.
19. Методи перероблення рідких радіоактивних відходів.
20. Термічне перероблення рідких радіоактивних відходів.
21. Сорбційне перероблення рідких радіоактивних відходів.
22. Мембраннепереробленння рідких радіоактивних відходів.
23. Спосіб осклування радіоактивних відходів.
24. Перероблення твердих радіоактивних відходів.
25. Методи перероблення твердих радіоактивних відходів.
26. Механічне перероблення твердих радіоактивних відходів.
27. Термічне перероблення твердих радіоактивних відходів.
28. Хімічне перероблення твердих радіоактивних відходів.
29. Державні міжобласні спеціалізовані комбінати (ДМСК).
30. Транспортування радіоактивних відходів.
31. Захоронення радіоактивних відходів.
32. Класифікація радіоактивних відходів залежно від допустимості їхнього захоронення.
33. Способи поводження з відпрацьованим ядерним паливом.
34. Розташування об'єктів ядерно-паливного циклу України.
35. Атомні електростанції в Україні.

Тестові завдання:

1. Радіоактивні відходи є:

1) нематеріальними об'єктами і станціями, активність нуклідів чи радіоактивне забруднення яких перевищує рівні, не встановлені чинними нормативами і подальше використання яких не передбачається; 2) матеріальними об'єктами та речовинами, активність радіонуклідів чи радіоактивне забруднення яких не перевищує рівні, не встановлені чинними нормативами, і подальше використання яких не передбачається; 3) матеріальними об'єктами та речовинами, активність радіонуклідів чи радіоактивне забруднення яких перевищує рівні, встановлені чинними нормативами, і подальше використання яких не передбачається.

2. У процесі експлуатації атомних електростанцій утворюються три види агрегатного стану радіоактивних відходів:

1) газоподібний, аерозоль та твердий; 2) газоаерозольний, рідкий та твердий; 3) повітряний, рідкий та затверділий; 4) газоподібний, рідинний та твердий.

3. До газоаерозольних радіоактивних відходів належать:

1) радіоактивні гази та аерозолі, що не підлягають використанню й утворюються під час виробничих процесів з об'ємною активністю, що перебільшує допустимі чинним законодавством норми середньорічних об'ємів активності радіонуклідів у повітрі; 2) радіоактивні розчини, розчини органічних і неорганічних речовин, пульпи фільтроматеріалів, шлами тощо; 3) радіонуклідні джерела, що вичерпали свій ресурс і не передбачають подальшого використання: матеріали, вироби, обладнання, біологічні об'єкти, забруднені об'єкти навколишнього середовища.

4. До рідинних радіоактивних відходів належать:

1) радіоактивні гази та аерозолі, що не підлягають використанню й утворюються під час виробничих процесів з об'ємною активністю, що перебільшує допустимі чинним законодавством норми середньорічних об'ємів активності радіонуклідів у повітрі; 2) радіоактивні розчини, розчини органічних і неорганічних речовин, пульпи фільтроматеріалів, шлами тощо; 3) радіонуклідні джерела, що вичерпали свій ресурс і не передбачають подальшого використання: матеріали, вироби, обладнання, біологічні об'єкти, забруднені об'єкти навколишнього середовища.

5. До твердих радіоактивних відходів належать:

1) радіоактивні гази та аерозолі, що не підлягають використанню й утворюються під час виробничих процесів з об'ємною активністю, що перебільшує допустимі чинним законодавством норми середньорічних об'ємів активності радіонуклідів у повітрі; 2) радіоактивні розчини, розчини органічних і неорганічних речовин, пульпи фільтроматеріалів, шлами тощо; 3) радіонуклідні джерела, що вичерпали свій ресурс і не передбачають подальшого використання: матеріали, вироби, обладнання, біологічні об'єкти, забруднені об'єкти навколишнього середовища.

6. Рівень вилучення радіоактивних відходів є:

1) граничним разовим значенням питомої активності радіоактивних відходів, перевищення якого дозволяє кваліфікувати ці відходи як радіоактивні; 2) граничним значенням питомої активності радіоактивних відходів, перевищення якого дозволяє кваліфікувати ці відходи як радіоактивні; 3) граничним допустимим значен-

ням питомої активності радіоактивних відходів, не перевищення якого не дозволяє кваліфікувати ці відходи як радіоактивні.

7. Період напіврозпаду радіонуклідів радіоактивних відходів:
1) до одного року; 2) до 10 років; 3) від 10 до 100 років; 4) понад 100 років.

8. Середньоіснуючі радіоактивні відходи мають період напіврозпаду:
1) до одного року; 2) до 10 років; 3) від 10 до 100 років; 4) понад 100 років.

9. Довгоіснуючі радіоактивні відходи мають період напіврозпаду:
1) до одного року; 2) до 10 років; 3) від 10 до 100 років; 4) понад 100 років.

10. Короткоіснуючі радіоактивні відходи поділяють:
1) «годинники», «місячники» і «річники»; 2) «добовики», «тижневики» і «місячники»; 3) «добовики», «місячники» і «річники».

11. Стадії поводження з високо- і середньоактивними радіоактивними відходами включають:
1) забір і сортування, часткове зберігання, переробку (кондиціонування), транспортування та захоронення радіоактивних відходів; 2) збір і типізацію, постійне зберігання, переробку (кондиціонування), транспортування та захоронення радіоактивних відходів; 3) збір і сортування, тимчасове зберігання, переробки (кондиціонування), транспортування та захоронення радіоактивних відходів.

12. Перероблення (кондиціонування) радіоактивних відходів проводиться для:
1) підвищення безпеки поводження з ними за рахунок зменшення їх об'єму та переведення у форму, зручну для транспортування, зберігання і захоронення; 2) різних категорій в установах повинне відбуватися у окремих приміщеннях або на спеціально виділених ділянках в контейнерах; 3) утворення чи переробки з урахуванням радіаційних, фізичних і хімічних характеристик відповідно до системи класифікації відходів і врахуванням методів подальшого поводження з ними.

13. Низькоактивні та низькосольові рідкі радіоактивні відходи переробляють:
1) з використанням комбінації методів співосадження, фільтрації, іонного обміну, сорбції тощо, кінцевою метою яких є отри-

мання води, придатної для повторного використання або скидання у відкриту гідромережу, і концентрату, що підлягає подальшому переробленню; 2) упарюванням з отриманням конденсату, який направляється у систему очистки низькоактивних та низькосольових рідких радіоактивних відходів, і концентрату солей, що направляється на затвердіння; 3) з використанням сорбційних методів співосадження, фільтрації, іонного обміну, сорбції тощо, кінцевою метою яких є отримання води, придатної для повторного використання або скидання у відкриту гідромережу, і концентрату, що не підлягає подальшому переробленню.

14. Середньоактивні та високосольові рідкі рідкі радіоактивні відходи переробляють:

1) з використанням комбінації методів співосадження, фільтрації, іонного обміну, сорбції тощо, кінцевою метою яких є отримання води, придатної для повторного використання або скидання у відкриту гідромережу, і концентрату, що підлягає подальшому переробленню; 2) упарюванням з отриманням конденсату, який направляється у систему очистки низькоактивних та низькосольових рідких радіоактивних відходів, і концентрату солей, що направляється на затвердіння; 3) з використанням сорбційних методів співосадження, фільтрації, іонного обміну, сорбції тощо, кінцевою метою яких є отримання води, придатної для повторного використання або скидання у відкриту гідромережу, і концентрату, що не підлягає подальшому переробленню.

15. Для перероблення рідких радіоактивних відходів використовують:

1) термічний, сорбційний і мембранні методи; 2) технічний, сорбційний і мембранні методи; 3) термодинамічний, сорбційний і мембранні методи.

16. Методи механічного зменшення розмірів радіоактивних відходів включають:

1) демонтаж, розпилювання, розрізування, дроблення і пресування; 2) широкий набір окисних і піролітичних технологій з ефективними методами зменшення об’єму спалюваних радіоактивних відходів; 3) сире окиснення та хімічне окиснення.

17. Процеси термічної обробки включають:

1) демонтаж, розпилювання, розрізування, дроблення і пресування; 2) широкий набір окисних і піролітичних технологій з ефективними методами зменшення об’єму спалюваних радіоактивних відходів; 3) сире окиснення та хімічне окиснення.

18. Сховища твердих радіоактивних відходів є:

1) заглибленими бетонованими вмістищами, гідроізольованими від підземних та атмосферних вод; 2) незаглиблені бетоновані вмістища, гідроізольовані від підземних і ґрунтових вод; 3) відкриті бетоновані вмістища, гідроізольовані від наземних та атмосферних вод.

19. Радіологічні лабораторії спецкомбінатів проводять:

1) визначення проб підземних і стічних вод, ґрунту, рослинності, атмосферних опадів, не відібраних у санітарно-захисних зонах та зонах спостереження пунктів захоронення радіоіонізаційних відходів; 2) вимірювання проб атмосферних і поверхневих вод, ґрунту, рослинності, атмосферних опадів, відібраних у ґрунтовозахисних зонах та зонах спостереження пунктів захоронення радіоактивних відходів; 3) вимірювання проб підземних і стічних вод, ґрунту, рослинності, атмосферних опадів, відібраних у санітарно-захисних зонах та зонах спостереження пунктів захоронення радіоактивних відходів.

20. Типи радіоактивних відходів залежно від допустимості їх захоронень поділяють на:

1) малоіснуючі, існуючі; 2) короткоіснуючі, довгоіснуючі; 3) середньоіснуючі, вічноіснуючі.

21. Поверхневе (приповерхневе) захоронення радіоактивних відходів є:

1) видом захоронення відходів у спорудах, які розташовані на поверхні або у поверхневих шарах землі, коли товща захисного покриття становить декілька метрів, або захоронення у печерах на глибині декількох десятків метрів від земної поверхні; 2) захоронення відходів, який використовує систему інженерних і природних бар'єрів, що розміщується на глибині сотень метрів (та глибше) від поверхні землі, з метою тривалої (на період часу, порівнюваний з часом життя сотень майбутніх людських генерацій) ізоляції відходів від потрапляння їх у біосферу; 3) вид захоронення відходів у спорудах, які не розташовані на поверхні або у поверхневих шарах землі, коли товща захисного покриття не становить декілька метрів, або захоронення у печерах на глибині декількох десятків метрів від поверхні землі.

22. Глибинне (у геологічних формаціях) захоронення радіоактивних відходів є:

1) видом захоронення відходів у спорудах, які розташовані на поверхні або у поверхневих шарах землі, коли товща захисного покриття становить декілька метрів, або захоронення у печерах на глибині декількох десятків метрів від земної поверхні; 2) захоронення відходів, який використовує систему інженерних і природних бар'єрів, що розміщується на глибині сотень метрів (та глибше) від поверхні землі, з метою тривалої (на період часу, порівнюваний з часом життя сотень майбутніх людських генерацій) ізоляції відходів від потрапляння їх у біосферу; 3) вид захоронення відходів у спорудах, які не розташовані на поверхні або у поверхневих шарах землі, коли товща захисного покриття не становить декілька метрів, або захоронення у печерах на глибині декількох десятків метрів від поверхні землі.

Змістовний модуль 2
УТИЛІЗАЦІЯ ТА ЗНЕШКОДЖЕННЯ ВІДХОДІВ АГРОПРОМИСЛОВОЇ ТА ІНШИХ СФЕР

Лекція 6
СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКІ ВІДХОДИ ТА ВІДХОДИ РОСЛИННИЦТВА

6.1. Сільськогосподарські відходи та раціональне поводження з ними. Вплив АПК України на забруднення та деградацію навколишнього середовища. Сільськогосподарські відходи. Особливості безвідходного виробництва в сільському господарстві. Підходи до оцінки вартості сільськогосподарських відходів.

6.2. Відходи сільського господарства в Україні: обсяги утворення. Проблематика поводження з відходами сільського господарства. Відходи, утворювані під час виробництва продукції сільського господарства та мисливства у Державному класифікаторі відходів. Відходи сільського господарства України (рослинництво). Відходи сільського господарства України (тваринництво). Відходи сільського господарства України. Аналіз груп регіонів України за річним розрахунковим обсягом утворення відходів.

6.3. Відходи рослинництва та напрямки їх використання. Рециклінг відходів рослинництва. Проблеми поводження з відходами рослинництва. Використання рослинницьких відходів як джерел енергії. Утилізація відходів перероблення рослинницької продукції. Забруднення стічних вод у сільському господарстві та запобігання йому.

6.4. Поводження з відходами тваринництва. Відходи тваринництва. Умови та способи завершального етапу поводження з відходами тваринництва.

ЛІТЕРАТУРА: [5; 6; 20; 24; 34; 40; 62].

Описові запитання:

1. Склад агропромислового комплексу.
2. Сільськогосподарські відходи.

3. Перспективи безвідходного виробництва в сільському господарстві.
4. Перероблення сільськогосподарської сировини.
5. Оцінювання вартості сільськогосподарських відходів.
6. Обсяги утворення відходів сільського господарства в Україні.
7. Поділ сільськогосподарських відходів в Україні.
8. Відходи рослинництва та їхній рециклінг.
9. Проблеми поводження з відходами рослинництва.
10. Використання рослинницьких відходів як джерел енергії.
11. Утилізація відходів перероблення рослинницької продукції.
12. Забруднення стічних вод у сільському господарстві.
13. Запобігання забруднення стічних вод у сільському господарстві.
14. Відходи тваринництва.
15. Побічні продукти тваринного походження.
16. Обсяги відходів сільського господарства в Україні.

Тестові завдання:

1. З чого складаються сільськогосподарські відходи?

1) з відходів перероблення агропромислових продуктів, рідких і газоподібних відходів тварин, пакувальних пакетів, втрат отруто-й агрохімікатів, поживних і рослинних залишків, відходів теплиць і розсадників, мертвих тварин і застарілих машин, зношеного обладнання і споруд; 2) з відходів перероблення сільськогосподарських продуктів, рідких і твердих тварин, пакувальних матеріалів, втрат пестицидів й отрутохімікатів, непожнивних і рослинних залишків, відходів теплиць і розсадників, застарілих тварин і мертвих машин, зношеного обладнання і споруд; 3) з відходів перероблення харчових продуктів, рідких і твердих відходів тварин, пакувальних матеріалів, втрат отруто- й агрохімікатів, пожнивних і рослинних залишків, відходів теплиць і розсадників, мертвих тварин і застарілих машин, зношеного обладнання і споруд.

2. Поняття «сільськогосподарські відходи» (згідно з «Словником з аграрного права: 600 понять і термінів»):

1) рослинницькі та тваринницькі відходи, які залишаються після виробництва або первинної переробки сільськогосподарської продукції; вирощування, розведення тварин, гній, який утворюється внаслідок їх життєдіяльності, та, у подальшому, можуть бути використані, як сировина для виробництва біопалив та забезпечення енергетичної незалежності; 2) відходи, які утворюються в резуль-

таті різноманітних сільськогосподарських процесів. Тобто природні органічні матеріали, які можуть включати все, що виникло від рослин і тварин, а також відходи та залишки; 3) будь-які речовини, матеріали та предмети, що утворюються в процесі людської діяльності та життєдіяльності тварин природним шляхом, які не мають 50 подальшого використання (окрім органічних добрив) за місцем утворення чи виявлення та яких їх власник має позбутися шляхом утилізації чи видалення.

3. На сучасному етапі перероблення сільськогосподарської сировини в Україні щорічно утворюється відходів і побічних продуктів:

1) понад 20 млн т; 2) понад 30 млн т; 3) понад 40 млн т; 4) понад 50 млн т.

4. Перехід у переробленні сільськогосподарської сировини на безвідходну технологію має два взаємопов'язаних аспекти:

1) економічний та екологічний; 2) природній та суспільний; 3) механічний та автоматичний; 4) безвідходний та відхідний.

5. Критерієм екологізації виробництва є:

1) рівень його відходності, який має міцний взаємозв'язок із масштабами споживання природо-ресурсового потенціалу навколишнього середовища і масою розміщення у ньому відходів та не залежить від зазначених чинників; 2) рівень його безвідходності, який немає міцного взаємозв'язку із масштабами споживання природо-ресурсового стану навколишнього середовища і масою розміщення у ньому відходів та залежить від зазначених чинників; 3) рівень його безвідходності, який має міцний взаємозв'язок із масштабами споживання природо-ресурсового потенціалу навколишнього середовища і масою розміщення у ньому відходів та залежить від зазначених чинників.

6. Частка відходів сільського господарства в загальному обсязі утворених відходів в Україні становить:

1) до 1 %; 2) до 2 %; 3) до 3 %; 4) до 4 %.

7. Обсяг відходів рослинництва в Україні (окрім АР Крим і тимчасово окупованих територій Донецької та Луганської областей) у 2019 р. становив:

1) 127,85 млн т; 2) 227,85 млн т; 3) 327,85 млн т; 4) 427,84 млн т.

8. Сумарний обсяг відходів сільського господарства (без агрохімічних відходів і відходів з тканин тварин) оцінено у:

1) 177,5 млн т; 2) 277,5 млн т; 3) 377,5 млн т; 4) 477,5 млн т.

9. Рослинницькі відходи є значним джерелом палива для сільських регіонів, чому сприяє ряд передумов:

1) солома є одним з найдешевших поновлюваних джерел енергії; 2) сільськогосподарські відходи відзначаються високими енергетичними характеристиками; 3) солома є одним з найдорожчих поновлюваних джерел енергії; 4) сільськогосподарські відходи відзначаються малими енергетичними характеристиками.

10. До групи відходів перероблення технічних та олійних культур не належить:

1) солома, шкаралупа насіння горіхів; 2) меляса, буряковий жом, дефекат, буряковий бій і хвостики буряків; 3) макуха і шроти соняшникові, соняшникова лузга; 4) фосфатидні концентрати, мелясна (післяспиртова брага) та ін.

11. Частка викидів від тваринницьких комплексів від усіх викидів парникових газів:

1) 8 %; 2) 18 %; 3) 28 %; 4) 3 %.

Лекція 7
ОРГАНІЧНІ ВІДХОДИ ТВАРИННИЦТВА ТА ПОВОДЖЕННЯ З НИМИ

7.1. Загальна характеристика тваринницьких відходів, їх вплив на навколишнє середовище та напрями утилізації. Тваринницькі відходи та підходи до їх перероблення. Типові побічні продукти та їх застосування.

7.2. Екологічні проблеми з відходами тваринництва. Утворення гною та посліду: проблеми їхнього зберігання і використання. Загальні властивості гною та посліду. Відходи тваринництва як джерело утворення парникових газів.

7.3. Очищення та утилізація гною. Поняття про гній та його вплив на навколишнє середовище. Екскременти тварин та їхній хімічний склад. Утворення підстилкового гною. Зберігання та підготовка гною до використання. Утилізація підстилкового гною. Загальна характеристика безпідстилкового гною. Підготовка до

використання та зберігання безпідстилкового гною. Внесення безпідстилкового гною в ґрунт. Пташиний послід і напрямки його використання. Особливості отримання та зберігання пташиного посліду як органічного добрива. Внесення пташиного посліду в ґрунт. Використання посліду в ролі корму.

7.4. Компостування органічних відходів. Особливості виготовлення компосту. Способи компостування сільськогосподарських відходів.

7.5. Перероблення органічних відходів. Особливості перероблення органічних відходів за допомогою анаеробного бродіння. Біогазові установки та технології метанового бродіння. Етапи метанового бродіння. Устрої для бродіння. Використання біогазу в країнах світу на в Україні. Перші відомості про біогаз. Характеристика фаз процесу гниття. Хімічний склад біогазу. Принципова схема біогазової системи. Розрахунок ефективності виробництва біогазу. Виробництво біогазу в світі та Україні. Ефективність використання ріллі при вирощуванні різних культур. Розрахунок ефективності використання 1 га кукурудзи на виробництво продукції тваринництва та біогазу. Біогазові комплекси в Україні. Біоконверсія. Загальні відомості про вермикультивування. Метод вермикультивування. Користь від використання дощових черв'яків та вермикомпосту. Біоконверсія за допомогою личинок синантропних мух.

ЛІТЕРАТУРА: [6; 20; 26; 37; 38; 40].

Описові запитання:

1. Що таке «тваринницькі відходи»?
2. Типові побічні продукти сільськогосподарських відходів решток тварин.
3. Застосування сільськогосподарських відходів решток тварин.
4. Як використовують гній та послід?
5. Як впливає тваринництво на викиди парникових газів?
6. Гній та його вплив на навколишнє середовище.
7. Екскременти тварин та їх хімічний склад.
8. Підстилковий гній тварин.
9. Як використовують підстилковий гній тварин?
10. Як поділяють грій за ступенем розкладу?
11. Зберігання гною.
12. Як робиться підготовка гною до використання?

13. Утилізація підстилкового гною.
14. Середні норми гною для основних сільськогосодарських культур.
15. Об’ємна маса гною.
16. Загальна характеристика безпідстилкового гною.
17. Як відбувається підготовка до використання безпідстилкового гною?
18. Як відбувається зберігання безпідстилкового гною?
19. Як проводиться внесення безпідстилкового гною в ґрунт?
20. Оптимальні строки внесення безпідстилкового гною.
21. Основні напрямки використання пташиного посліду в сільськогосподарському виробництві.
22. Пташиний послід та його хімічний склад.
23. Як потрібно вносити пташиний послід в ґрунт?
24. Компостування та виготовлення компосту.
25. Етапи процесу компостування.
26. Торфогнойові компости.
27. Гноє-фосфоритні компости.
28. Перероблення органічних відходів за допомогою анаеробного бродіння.
29. Біогазові установки.
30. Яким є питомий вихід біогазу на одиницю сухої речовини?
31. Етапи здійснення метанового бродіння.
32. Які умови необхідні для анаеробного бродіння?
33. Як використовують біогаз в країнах світу?
34. Біовідходи тваринницької галузі в Україні.
35. Фази гниття продуктів життєдіяльності.
36. Хімічний склад біогазу та його еквівалентність.
37. Принципова схема біогазової системи.
38. Яким є потенціал України щодо виробництва біогазу?
39. Ефективність використання ріллі при вирощуванні різних культур.
40. Основні виробники біогазових установок в Україні.
41. Діючі біогазові заводи України.
42. Біоконсервація.
43. Вермикультура та біогумус.
44. Метод вермикультивування.
45. Тенденції поширення вермикультивування в світі та Україні.

Тестові завдання:

1. Харчові жири як типовий побічний продукт у м’ясопереробній промисловості застосовують:

1) переробляючи на топлене молоко й топлений жир низькоякісних сортів; 2) на корм тваринам; 3) на кісткову муку і добрива; 4) на оболонку для ковбас, хірургічні нитки (кетгут), залози – на фармацевтичні речовини; 5) пір'яне борошно для годування худоби та пух для виробництва одягу чи набивання подушок.

2. Шкварки як типовий побічний продукт у м'ясопереробній промисловості застосовують:

1) переробляючи на топлене молоко й топлений жир низькоякісних сортів; 2) на корм тваринам; 3) на кісткову муку і добрива; 4) на оболонку для ковбас, хірургічні нитки (кетгут), залози – на фармацевтичні речовини; 5) пір'яне борошно для годування худоби та пух для виробництва одягу чи набивання подушок.

3. Кістки як типовий побічний продукт у м'ясопереробній промисловості застосовують:

1) переробляючи на топлене молоко й топлений жир низькоякісних сортів; 2) на корм тваринам; 3) на кісткову муку і добрива; 4) на оболонку для ковбас, хірургічні нитки (кетгут), залози – на фармацевтичні речовини; 5) пір'яне борошно для годування худоби та пух для виробництва одягу чи набивання подушок.

4. Нутрощі як типовий побічний продукт у м'ясопереробній промисловості застосовують:

1) переробляючи на топлене молоко й топлений жир низькоякісних сортів; 2) на корм тваринам; 3) на кісткову муку і добрива; 4) на оболонку для ковбас, хірургічні нитки (кетгут), залози – на фармацевтичні речовини; 5) пір'яне борошно для годування худоби та пух для виробництва одягу чи набивання подушок.

5. Пір'я як типовий побічний продукт у м'ясопереробній промисловості застосовують:

1) переробляючи на топлене молоко й топлений жир низькоякісних сортів; 2) на корм тваринам; 3) на кісткову муку і добрива; 4) на оболонку для ковбас, хірургічні нитки (кетгут), залози – на фармацевтичні речовини; 5) пір'яне борошно для годування худоби та пух для виробництва одягу чи набивання подушок.

6. Гній або послід може накопичуватися та зберігатися:

1) у підземних сховищах (з можливим подальшим компостуванням, або вельмикультивуванням частини фракції при розділенні на фракції), не піддаватися аеробній біологічній обробці для одержання газу, фізико-хімічній або механіко-біологічній обробці; 2) у комунальних сховищах (з не можливим подальшим компосту-

ванням, або вельмикультивуванням частини фракції при розділенні на фракції), підлягати повітряній біологічній обробці для одержання біогазу, фізико-хімічній або механіко-біологічній обробці; 3) у спеціальних сховищах (з можливим подальшим компостуванням, або вельмикультивуванням частини фракції при розділенні на фракції), піддаватися анаеробній біологічній обробці для одержання біогазу, фізико-хімічній або механіко-біологічній обробці.

7. Гній або послід багатий на азот, фосфор та інші поживні речовини, які при потраплянні у воду роблять її:

1) придатною для питного водопостачання, не завдають шкоди водно-болотним угіддям та водним екосистемам; 2) непридатною для питного водопостачання, завдають шкоди водно-болотним угіддям та водним екосистемам; 3) придатною для технічного водопостачання, завдають шкоди водно-болотним угіддям та водним артеріям.

8. При понаднормованому внесенні гною та посліду в ґрунт відбувається перенасичення ґрунту поживними речовинами та важких металів, що призводить до:

1) збільшення родючості ґрунтів та розширення кількості земель, не придатних для сільського господарства; 2) зменшення родючості ґрунтів та збільшення кількості земель, не призначених для сільського господарства; 3) зменшення родючості ґрунтів та скорочення кількості земель, придатних для сільського господарства.

9. Відповідно до оцінок Всесвітньої організації з продовольства та сільського господарства, частка тваринництва від усіх викидів парникових газів людства становить:

1) 18 %; 2) 28 %; 3) 38 %; 4) 48 %.

10. Скільки відсотків метану утворюється під час впливу тваринництва на викиди парникових газів?

1) 15 %; 2) 17 %; 3) 44 %; 4) 60 %.

11. Скільки відсотків закису азоту утворюється під час впливу тваринництва на викиди парникових газів?

1) 15 %; 2) 17 %; 3) 44 %; 4) 60 %.

12. Скільки відсотків аміаку утворюється під час впливу тваринництва на викиди парникових газів?

1) 15 %; 2) 17 %; 3) 44 %; 4) 60 %.

13. Гній є:

1) основним органічним добривом, яке являє собою суміш твердих і рідких виділень (екскрементів) сільськогосподарських тварин з підстилкою та без неї; 2) неоднорідною гетерогенною сумішшю, до складу якої входять тверді частки, що складають дисперсну фазу, а також рідка фаза (дисперсне середовище), що є водним розчином солей, кислот і лугів; значну об'ємну частку в суміші екскрементів становлять гази; 3) повноцінним добривом, що містить всі поживні речовини, необхідні рослинам у достатньо збалансованому співвідношенні.

14. Екскременти тварин є:

1) основним органічним добривом, яке являє собою суміш твердих і рідких виділень (екскрементів) сільськогосподарських тварин з підстилкою та без неї; 2) неоднорідною гетерогенною сумішшю, до складу якої входять тверді частки, що складають дисперсну фазу, а також рідка фаза (дисперсне середовище), що є водним розчином солей, кислот і лугів; значну об'ємну частку в суміші екскрементів становлять гази; 3) повноцінним добривом, що містить всі поживні речовини, необхідні рослинам у достатньо збалансованому співвідношенні.

15. Підстилковий гній тварин є:

1) основним органічним добривом, яке являє собою суміш твердих і рідких виділень (екскрементів) сільськогосподарських тварин з підстилкою та без неї; 2) сумішшю твердих екскрементів (калу) і сечі, включаючи незначну кількість підстилки й корму та технологічної води; 3) повноцінним добривом, що містить всі поживні речовини, необхідні рослинам у достатньо збалансованому співвідношенні.

16. Перегній вирізняється тим:

1) що колір і міцність соломи підстилки в ньому майже не змінюються; 2) що був розміщений певний час у гноєсховищі або буртах, втратив свій первинний колір: солома в ньому набула темно-коричневого забарвлення і легко руйнується; 3) що у результаті тривалого зберігання є однорідною масою, так само, як і перегній – продукт глибокого розкладання органічної речовини; 4) що є продуктом глибокого розкладання органічної речовини.

17. Середні норми гною під овочі:

1) 60–80 т/га; 2) 40–60 т/га; 3) 20–30 т/га; 4) 15–20 т/га.

18. Середні норми гною під картоплю, кормові коренеплоди, цукровий буряк, бавовник:

1) 60–80 т/га; 2) 40–60 т/га; 3) 20–30 т/га; 4) 15–20 т/га.

19. Середні норми гною під озимі культури на дерново-підзолистих ґрунтах:
1) 60–80 т/га; 2) 40–60 т/га; 3) 20–30 т/га; 4) 15–20 т/га.

20. Середні норми гною під озимі культури на чорноземах і каштанових ґрунтах:
1) 60–80 т/га; 2) 40–60 т/га; 3) 20–30 т/га; 4) 15–20 т/га.

21. Безпідстилковий гній є:
1) основним органічним добривом, яке являє собою суміш твердих і рідких виділень (екскрементів) сільськогосподарських тварин з підстилкою та без неї; 2) сумішшю твердих екскрементів (калу) і сечі, включаючи незначну кількість підстилки й корму та технологічної води; 3) повноцінним добривом, що містить всі поживні речовини, необхідні рослинам у достатньо збалансованому співвідношенні.

22. Компостування є:
1) технологією перероблення мінеральних відходів тваринного господарства під дією мікроорганізмів у високоякісне добриво – компост; 2) технологією перероблення органічних відходів сільського господарства під дією аеробних організмів у низькоякісне добриво – компост; 3) технологією перероблення органічних відходів сільського господарства під дією мікроорганізмів у високоякісне добриво – компост.

23. Гноє-фосфоритні компости підготовлюють:
1) безпосередньо у полі і рідше – біля дворів з худобою чи в гноєсховищах; 2) шляхом додавання фосфоритного борошна з розрахунку 15–20 кг на 1 т гною; 3) перемішуванням торфу з твердою фракцією або безпідстилковим гноєм, який отримують на фермах без додавання води.

24. Який вид відходів тваринництва часто вважається найпопулярнішою сировиною, що забезпечує стабільний вихід газу, і водночас вирішує проблему утилізації відходів ферм?
1) курячий послід; 2) свинячий та коров'ячий гній; 3) жом цукрових буряків; 4) флотошлам та осади стічних вод.

25. Біогазові установки:
1) виконують роль очисних споруд, збільшують хімічне і бактеріальне забруднення ґрунту, води, повітря і відходів, що переробляються у від'ємні мінеральні продукти; 2) не виконують роль

очисних споруд, нейтралізують хімічне і бактеріальне забруднення ґрунту, води, повітря і відходів, що не переробляються в нейтральні мінеральні продукти; 3) виконують роль очисних споруд, знижують хімічне і бактеріальне забруднення ґрунту, води, повітря і відходів, що переробляються в нейтральні мінеральні продукти.

26. Яким є питомий вихід біогазу з гною свиней?
1) 340–550 л/кг; 2) 90–310 л/кг; 3) 310–620 л/кг; 4) 200–300 л/кг.

27. Яким є питомий вихід біогазу з гною ВРХ?
1) 340–550 л/кг; 2) 90–310 л/кг; 3) 310–620 л/кг; 4) 200–300 л/кг.

28. Яким є питомий вихід біогазу з посліду птиці?
1) 340–550 л/кг; 2) 90–310 л/кг; 3) 310–620 л/кг; 4) 200–300 л/кг.

29. Яким є питомий вихід біогазу з соломи пшениці?
1) 340–550 л/кг; 2) 90–310 л/кг; 3) 310–620 л/кг; 4) 200–300 л/кг.

30. Біодобриво, що виробляється в біогазових установках, підвищує врожайність пшениці, жита, цукрових буряків, картоплі та інших культур порівняно з урожаями тих же культур, одержаних на полях, удобрених необробленим рідким гноєм на:
1) 35–40 %; 2) 45–50 %; 3) 55–60 %; 4) 65–70 %.

31. В Україні біовідходи тваринницької галузі становлять близько 12 млн т/рік (при вологості 50 %), що за умови повного збору дозволяє виробляти з цих відходів:
1) близько 1,0 млрд м³ біогазу та отримувати 1 млн високоякісних органічних добрив; 2) близько 2,0 млрд м³ біогазу та отримувати 2 млн т високоякісних органічних добрив; 3) близько 3,0 млрд м³ біогазу та отримувати 3 млн т високоякісних органічних добрив.

32. На кінець 2024 року в Україні діяло понад 70 біогазових установок (включно з агро- та сміттєвими проектами) із загальною встановленою електричною потужністю:
1) 124 МВт; 2) 224 МВт; 3) 324 МВт.

33. Назвіть країну де у 1859 р. задокументована перша біогазова установка:
1) Китай; 2) США; 3) Індія; 4) Японія.

34. Біоконверсією є:
1) перетворення мінералів з однієї форми в іншу хімічними агентами (живими організмами чи ферментами); 2) утворення речовин з однієї форми в іншу живими агентами (суспільними організ-

мами чи ферментами); 3) трансформація речовин з однієї форми в іншу біологічними агентами (живими організмами чи ферментами).

35. Під час вермикультивування:

1) потрібно вносити органічних добрив, застосовувати гербіциди – вирощувати екологічно чисті продукти можна, застосувавши вермикомпост, основний продукт вермикультури; 2) потрібно вносити хімічних добрив, застосовувати гербіциди – вирощувати екологічно чисті продукти можна, не застосувавши вермикомпост, основний продукт вермикультури; 3) не потрібно вносити хімічних добрив, застосовувати гербіциди – вирощувати екологічно чисті продукти можна, застосувавши вермикомпост, основний продукт вермикультури.

36. В якому році дозволено використовувати білок комах у кормах для аквакультури (риби) в Європейському Союзі?

1) 2017 р.; 2) 2021 р.; 3) 2015 р.; 4) 2023 р.

Лекція 8
ЗАБРУДНЕННЯ АГРОСФЕРИ ХІМІЧНИМИ ПОЛЮТАНТАМИ

8.1. Відходи пестицидів та проблеми з їхнім знешкодженням. Пестициди та їх вплив на довкілля та здоров'я людини. Наявність пестицидів у ґрунті та їхнє знешкодження. Проблема накопичення застарілих пестицидів, їхнє знешкодження та утилізація. Основні методи ліквідації запасів пестицидів.

8.2. Забруднення внаслідок використання мінеральних добрив. Проблеми, пов'язані із внесенням мінеральних добрив. Їх вплив на довкілля. Запобігання негативному впливові мінеральних добрив на навколишнє середовище. Внесення мінеральних добрив у ґрунт. Запобігання забрудненню природних вод мінеральними сполуками з полів.

8.3. Відходи нафтопродуктів та забруднення ними ґрунтів. Вплив нафтопродуктів на ґрунти. Просочування нафтою ґрунтової маси та зміни до яких воно призводить. Джерела забруднення

ґрунтів нафтопродуктами. Як визначити, чи забруднений ґрунт нафтопродуктами? Використання сорбційних методів очищення від нафтопродуктів. Методологія застосування мінерального сорбенту глауконіт при забрудненні території нафтопродуктами. Застосування сорбенту глауконіт при рекультивації земель на промислових площадках підприємств нафтогазового комплексу.

8.4. Охорона ґрунтів від забруднення хімічними полютантами і важкими металами. Техногенне забруднення ґрунтів. Охорона ґрунтів від забруднення важкими металами.

ЛІТЕРАТУРА: [5; 6; 17; 20; 33; 55].

Описові запитання:

1. Що таке «пестициди»?
2. Яким є вплив пестицидів на довкілля?
3. Яким є вплив пестицидів на здоров'я людини?
4. Форма застосування пестицидів.
5. Небіотичне розкладання пестицидів.
6. Біотичне розкладання пестицидів.
7. Проблеми використання легкорозчинних пестицидів.
8. Проблеми накопичення застарілих пестицидів.
9. Проблеми знешкодження та утилізації застарілих пестицидів.
10. Методи ліквідації запасів пестицидів.
11. Термічні методи ліквідації запасів пестицидів.
12. Фізико-хімічні та біологічні методи ліквідації запасів пестицидів.
13. Проблеми, пов'язані із внесенням мінеральних добрив.
14. Як вливає внесення мінеральних добрив на довкілля?
15. До яких негативних наслідків призводить використання високих доз азотних добрив?
16. До яких негативних наслідків призводить використання високих доз фосфорних добрив?
17. До яких негативних наслідків призводить використання високих доз калійних добрив?
18. Що відносять до негативних наслідків використання вапнякових мінеральних добрив?
19. Основні дії для запобігання негативному впливові мінеральних добрив на навколишнє середовище.
20. Технології внесення мінеральних добрив у ґрунт.
21. Як впливають і забруднюють ґрунти відходи нафтопродуктів?
22. До чого призводить просочування нафтою ґрунтової маси?

23. Джерела забруднення ґрунтів нафтопродуктами.
24. Локальне забруднення ґрунтів нафтою і нафтопродуктами.
25. Як визначають забруднений нафтопродуктами ґрунт?
26. Глауконіт: характеристика та застосування.
27. Що таке «сорбентна екранізація»?
28. Що таке «техногенне забруднення ґрунтів»?
29. Основні шляхи зменшення забруднення ґрунтів.
30. Охорона ґрунтів від забруднення важкими металами.
31. Джерела антропогенного надходження важких металів у навколишнє середовище.
32. Поділ ґрунтів за ступенем їх забруднення.
33. Заходи боротьби із забрудненням ґрунтів.

Тестові завдання:

1. Пестициди є:

1) хімічними речовинами, що використовуються для знешкодження бур'янів (інсектициди), грибків (фунгіциди), різноманітних комах (гербіциди) та інших організмів; 2) хімічними речовинами, що використовуються для знешкодження бур'янів (фунгіциди), грибків (інсектициди), різноманітних комах (гербіциди) та інших організмів; 3) хімічними речовинами, що використовуються для знешкодження бур'янів (гербіциди), грибків (фунгіциди), різноманітних комах (інсектициди) та інших організмів.

2. На сьогодні світовий асортимент пестицидів нараховує понад 100 тис. препаратів на основі приблизно 1000 хімічних сполук. Який об'єм щорічно виробляється для захисту рослин.

1) 2 млн т; 2) 3 млн т; 3) 4 млн т; 4) 5 млн т.

3. Скільки непридатних або заборонених пестицидів та інших отрутохімікатів, які використовували в сільському господарстві накопичено в Україні:

1) 20 тис. т; 2) 30 тис. т; 3) 40 тис. т.; 4) 50 тис. т.

4. Назвіть стійкі органічні забруднювачі, що становлять особливу небезпеку:

1) хлорорганічні сполуки, ртутьорганічні протруювачі, а також ті, що характеризуються невисокою токсичністю, фосфорорганічні і мідевмісні гербециди, нітросполучення; 2) хлорорганічні розчини, ртутьомінеральні протруювачі, а також ті, що характеризуються малою токсичністю, фосфорорганічні і мідевмісні пестициди, нітросполучення; 3) хлорорганічні сполуки, ртутьорганічні протруювачі,

а також ті, що характеризуються високою токсичністю, фосфорорганічні і мідевмісні пестициди, нітросполучення.

5. До основних методів ліквідації запасів пестицидів відносять:
1) термічні, хімічні, фізичні; 2) органічні, мінеральні, утилізаційні; 3) термічні, окисно-відновні, іонізуючі; 4) термічні, фізико-хімічні, біологічні.

6. Надмірне використання мінеральних добрив, зокрема азотних, викликає:
1) безпечне для здоров'я людини зменшення в харчових продуктах нітратів і спричиняє появу різних захворювань; 2) небезпечне для здоров'я людини збільшення в харчових продуктах нітратів і спричиняє появу різних захворювань; 3) небезпечне для здоров'я рослин збільшення в харчових продуктах нітритів і спричиняє появу різних утворень.

7. Використання високих доз азотних добрив призводить до таких негативних наслідків:
1) не відбувається втрата гумусового фонду, збільшується чисельність, видовий і ґрунтовий склад мікроорганізмів, розвивається патогенна мікрофлора; 2) відбувається втрата гумусового фонду, змінюється чисельність, видовий і ґрунтовий склад мікроорганізмів, розвивається патогенна мікрофлора; 3) відбувається втрата гумусового стану, змінюється чисельність, видовий і валовий склад мікроорганізмів, не розвивається патогенна мікрофлора.

8. Потрапляння нафтопродуктів у ґрунт:
1) покращує його структуру, біоздатність до відновлення, змінює зволоженість ґрунту, що призводить до втрати врожаїв та збитків; 2) порушує його структуру, біоздатність до розвитку, не змінює зволоженість ґрунту, що не призводить до втрати врожаїв та збитків; 3) порушує його структуру, біоздатність до відновлення, змінює зволоженість ґрунту, що призводить до втрати врожаїв та збитків.

9. Що з переліченого не є джерелами забруднення на нафтопідприємствах?
1) трубопроводи; 2) збірні пункти; 3) сховища; 4) пункти підготовки нафти; 5) транспортні засоби.

10. Що з переліченого є неправильним, стосовно застосування глауконіту?

1) виготовлення мінеральних масел і фарб; 2) відбілюючих речовин, як сорбент; 3) для виробництва декоративного бетону і цементу; 4) в харчовій промисловості.

11. Де проводиться сорбентна екранізація, як запобігаючий природний захід?

1) на ділянках з високим ступенем потенційної небезпеки забруднення земної поверхні. По своїй суті такій екран виконує роль своєрідного фізичного та геохімічного бар'єру між можливим джерелом аварійного викиду токсичних речовин та зоною аерації; 2) для нейтралізації забруднення верхніх шарів (до глибини 0,4–0,6 м) зони аерації. Фізично цей метод означає перемішування сорбенту і забруднюючої речовини в межах ураженого ґрунту; 3) для локалізації ореолів забруднення ґрунтових вод і практично невід'ємною частиною організації системи їх очистки.

12. Інженерно-геохімічний бар'єр є одним із основних засобів:

1) на ділянках з високим ступенем потенційної небезпеки забруднення земної поверхні. По своїй суті такій екран виконує роль своєрідного фізичного та геохімічного бар'єру між можливим джерелом аварійного викиду токсичних речовин та зоною аерації; 2) для нейтралізації забруднення верхніх шарів (до глибини 0,4–0,6 м) зони аерації. Фізично цей метод означає перемішування сорбенту і забруднюючої речовини в межах ураженого ґрунту; 3) для локалізації ореолів забруднення ґрунтових вод і практично невід'ємною частиною організації системи їх очистки.

Лекція 9
МЕДИЧНІ ВІДХОДИ

9.1. Класифікація медичних відходів. Закони України та постанови Кабміну щодо державних санітарних правил. Медичні відходи: джерела утворення, небезпека і система поводження з ними. Основні терміни та визначення. Класифікація медичних відходів за класами небезпеки. Основні етапи система поводження з медичними відходами. Вимоги до збору та маркування відходів у медичних підрозділах. Система кольорового кодування та маркування відходів лікувально-профілактичних заходів. Вимоги до упаковки для небезпечних та особливо небезпечних медичних відходів.

9.2. Державні санітарно-протиепідемічні правила і норми щодо поводження з медичними відходами. Загальні положення та сфера застосування. Категорії відходів. Організація системи поводження з відходами. Вимоги до відходів Категорії А (побутові). Вимоги до відходів Категорії В (епідемічно небезпечні). Вимоги до відходів Категорії С (токсикологічно небезпечні). Вимоги до медичних відходів категорії D. Вимоги до приміщень. Маркування і паковання небезпечних медичних відходів.

9.3. Нові державні санітарні норми та правила щодо поводження з медичними відходами. Загальні положення та філософія змін. Організація управління відходами. Управління інфекційно небезпечними відходами. Управління токсичними та цитотоксичними відходами. Управління відходами Амальгам. Відходи гострих інструментів. Відходи частин тіл та органів, крові. Відходи зі спеціальними вимогами. Організація зберігання відходів (основні вимоги). Маркування і паковання небезпечних відходів.

9.4. Проблеми утилізації медичних відходів в Україні. Основні проблеми утилізації медичних відходів в Україні. Вплив на довкілля та здоров'я людей небезпечних речовини, що містяться в медичних відходах. Проведення детального аналізу сучасного стану управління медичними відходами в Україні та виділення основних причинно-наслідкових зв'язків, а саме: вплив воєнних дій на систему управління медичними відходами; проблеми державного контролю та дозвільної системи у сфері медичних відходів; технологічне відставання та необхідність інвестицій для модернізації поводження з медичними відходами; нові правила МОЗ.

ЛІТЕРАТУРА: [6; 23; 30; 31; 37; 39; 42; 45; 46; 62].

Описові запитання:

1. Що таке «медичні відходи»? Які є джерела їх утворення?
2. Перерахуйте головні накази що стосуються поводження з медичними відходами.
3. Що таке «відходи», «видалення» та «захоронення»?
4. Основні терміни та визначення, які представлені в проєкті «Правил поводження з медичними відходами».
5. Класифікація медичних відходів (згідно проєкту ДСанПіН «Правила поводження з медичними відходами»).

6. Класи небезпеки медичних відходів А, Б, В, Г і Д.
7. Система поводження з медичними відходами.
8. Вимоги до збору та маркування відходів у медичних підрозділах.
9. Система кольорового кодування та маркування відходів лікувально-профілактичних заходів.
10. Вимоги до упаковки (одноразових пакетів) для небезпечних та особливо небезпечних медичних відходів.
11. Загальні положення та сфера застосування згідно ДСанПіН щодо поводження з медичними відходами (за 2015 р.).
12. Категорії відходів та організація системи поводження з відходами згідно ДСанПіН щодо поводження з медичними відходами (за 2015 р.).
13. Відходи категорії А (побутові), В (епідемічно небезпечні), С (токсикологічно небезпечні) і D (радіоактивні).
14. Маркування і паковання небезпечних медичних відходів.
15. Організація управління відходами згідно ДСанПіН щодо поводження з медичними відходами (за 2024 р.).
16. Управління інфекційно небезпечними відходами (Код 18 01 03*).
17. Управління токсичними та цитотоксичними відходами.
18. Управління відходами Амальгам.
19. Відходи гострих інструментів та відходи частин тіл та органів, крові.
20. Організація зберігання відходів згідно ДСанПіН щодо поводження з медичними відходами (за 2024 р.).
21. Вплив воєнних дій на систему управління медичними відходами.
22. Проблеми державного контролю та ліцензування у системі контролю за поводженням з медичними відходами.

Тестові завдання:

1. ВООЗ в 1979 р. віднесла медичні відходи до категорії:

1) безпечних і вказала на необхідність утворення відповідних уповноважених організацій у цій галузі діяльності з метою виробничого поводження з ними; 2) небезпечних і вказала на необхідність реєстрації відповідних уповноважених органів у цій галузі діяльності з метою ефективного поводження з ними; 3) небезпечних і вказала на необхідність утворення відповідних уповноважених органів у цій галузі діяльності з метою ефективного поводження з ними.

2. Медичними відходами є:

1) всі відходи, що утворюються в лікувально-профілактичних закладах та інших медичних закладах будь-якої форми власності, при наданні медичної допомоги в закладах й організаціях Міністерств та відомств; в аптеках; в науково-дослідних інститутах та учбових закладах медичного профілю; 2) будь-які речовини, матеріали і предмети, що утворюються в процесі людської діяльності і не мають подальшого використання за місцем утворення чи виявлення та яких їх власник позбувається, має намір або повинен позбутися шляхом утилізації чи видалення; 3) відходи, що мають такі фізичні, хімічні, біологічні чи інші небезпечні властивості, які створюють або можуть створити значну небезпеку для навколишнього природного середовища і здоров'я людини та які потребують спеціальних методів і засобів поводження з ними.

3. До медичних відходів відносять:

1) відходи, що мають такі фізичні, хімічні, біологічні чи інші небезпечні властивості, які створюють або можуть створити значну небезпеку для навколишнього природного середовища і здоров'я людини та які потребують спеціальних методів і засобів поводження з ними; 2) відходи фармацевтичної промисловості, підприємств по виробництву імунобіологічних препаратів, лікарські препарати після завершення клінічних випробувань, фальсифіковані, із закінченим терміном придатності та непридатні до використання за іншими показниками; 3) матеріальні об'єкти і субстанції, активність радіонуклідів або радіоактивне забруднення яких перевищує рівні, встановлені діючими нормативами, за умови, що використання цих об'єктів і субстанцій не передбачається.

4. Згідно Закону України «Про управління відходами» до медичних відходів відносять:

1) відходи, що утворюються внаслідок здійснення діяльності з медичного обслуговування або ветеринарної практики, здійснення експертиз та досліджень у сфері охорони здоров'я, ветеринарної медицини, у т. ч. наукових або дослідницьких робіт; 2) відходи фармацевтичної промисловості, підприємств по виробництву імунобіологічних препаратів, лікарські препарати після завершення клінічних випробувань, фальсифіковані, із закінченим терміном придатності та непридатні до використання за іншими показниками; 3) відходи, що мають такі фізичні, хімічні, біологічні чи інші небезпечні властивості, які створюють або можуть створити значну небезпеку для навколишнього природного середовища і здоров'я

людини та які потребують спеціальних методів і засобів поводження з ними.

5. Видалення медичних відходів передбачає:

1) здійснення операцій з відходами, що не призводять до їх утилізації; 2) остаточне розміщення відходів при їх видаленні у спеціально відведених місцях чи на об'єктах таким чином, щоб довгостроковий шкідливий вплив відходів на навколишнє природне середовище та здоров'я людини не перевищував установлених нормативів; 3) тимчасове розміщення відходів у спеціально відведених місцях чи об'єктах (до їх утилізації чи видалення); 4) діяльність, пов'язану з вилученням, накопиченням і розміщенням відходів у спеціально відведених місцях чи об'єктах, включаючи сортування відходів з метою подальшої утилізації чи видалення.

6. Захоронення медичних відходів передбачає:

1) здійснення операцій з відходами, що не призводять до їх утилізації; 2) остаточне розміщення відходів при їх видаленні у спеціально відведених місцях чи на об'єктах таким чином, щоб довгостроковий шкідливий вплив відходів на навколишнє природне середовище та здоров'я людини не перевищував установлених нормативів; 3) тимчасове розміщення відходів у спеціально відведених місцях чи об'єктах (до їх утилізації чи видалення); 4) діяльність, пов'язану з вилученням, накопиченням і розміщенням відходів у спеціально відведених місцях чи об'єктах, включаючи сортування відходів з метою подальшої утилізації чи видалення.

7. Зберігання медичних відходів передбачає:

1) здійснення операцій з відходами, що не призводять до їх утилізації; 2) остаточне розміщення відходів при їх видаленні у спеціально відведених місцях чи на об'єктах таким чином, щоб довгостроковий шкідливий вплив відходів на навколишнє природне середовище та здоров'я людини не перевищував установлених нормативів; 3) тимчасове розміщення відходів у спеціально відведених місцях чи об'єктах (до їх утилізації чи видалення); 4) діяльність, пов'язану з вилученням, накопиченням і розміщенням відходів у спеціально відведених місцях чи об'єктах, включаючи сортування відходів з метою подальшої утилізації чи видалення.

8. Збирання медичних відходів передбачає:

1) здійснення операцій з відходами, що не призводять до їх утилізації; 2) остаточне розміщення відходів при їх видаленні у спеціально відведених місцях чи на об'єктах таким чином, щоб

довгостроковий шкідливий вплив відходів на навколишнє природне середовище та здоров'я людини не перевищував установлених нормативів; 3) тимчасове розміщення відходів у спеціально відведених місцях чи об'єктах (до їх утилізації чи видалення); 4) діяльність, пов'язану з вилученням, накопиченням і розміщенням відходів у спеціально відведених місцях чи об'єктах, включаючи сортування відходів з метою подальшої утилізації чи видалення.

9. Знезараження (дезінфекція) медичних відходів є:

1) сукупністю заходів (фізичних чи хімічних), спрямованих на знищення патогенних та умовно патогенних збудників у приміщеннях, обладнанні, інструментах, матеріалах, речовинах та у відходах; 2) зменшенням чи усуненням небезпечності відходів шляхом механічного, фізико-хімічного чи біологічного оброблення; 3) здійсненням будь-яких технологічних операцій, пов'язаних із зміною фізичних, хімічних чи біологічних властивостей відходів, з метою підготовки їх до екологічно безпечного зберігання, перевезення, утилізації чи видалення; 4) транспортуванням відходів від місць їх утворення або зберігання до місць чи об'єктів оброблення, утилізації чи видалення.

10. Знешкодження медичних відходів є:

1) сукупністю заходів (фізичних чи хімічних), спрямованих на знищення патогенних та умовно патогенних збудників у приміщеннях, обладнанні, інструментах, матеріалах, речовинах та у відходах; 2) зменшенням чи усуненням небезпечності відходів шляхом механічного, фізико-хімічного чи біологічного оброблення; 3) здійсненням будь-яких технологічних операцій, пов'язаних із зміною фізичних, хімічних чи біологічних властивостей відходів, з метою підготовки їх до екологічно безпечного зберігання, перевезення, утилізації чи видалення; 4) транспортуванням відходів від місць їх утворення або зберігання до місць чи об'єктів оброблення, утилізації чи видалення.

11. Оброблення (перероблення) медичних відходів є:

1) сукупністю заходів (фізичних чи хімічних), спрямованих на знищення патогенних та умовно патогенних збудників у приміщеннях, обладнанні, інструментах, матеріалах, речовинах та у відходах; 2) зменшенням чи усуненням небезпечності відходів шляхом механічного, фізико-хімічного чи біологічного оброблення; 3) здійсненням будь-яких технологічних операцій, пов'язаних із зміною фізичних, хімічних чи біологічних властивостей відходів, з метою підготовки їх до екологічно безпечного зберігання, перевезення, утилізації чи видалення; 4) транспортуванням відходів від місць їх утворення або зберігання до місць чи об'єктів оброблення, утилізації чи видалення.

12. Перевезення медичних відходів є:

1) сукупністю заходів (фізичних чи хімічних), спрямованих на знищення патогенних та умовно патогенних збудників у приміщеннях, обладнанні, інструментах, матеріалах, речовинах та у відходах; 2) зменшенням чи усуненням небезпечності відходів шляхом механічного, фізико-хімічного чи біологічного оброблення; 3) здійсненням будь-яких технологічних операцій, пов'язаних із зміною фізичних, хімічних чи біологічних властивостей відходів, з метою підготовки їх до екологічно безпечного зберігання, перевезення, утилізації чи видалення; 4) транспортуванням відходів від місць їх утворення або зберігання до місць чи об'єктів оброблення, утилізації чи видалення.

13. Облік медичних відходів передбачає:

1) урахування обсягів утворення та накопичення відходів згідно з класифікацією та контроль за їхнім обігом і розподілом у місцях зберігання; 2) здійснення будь-яких технологічних операцій, пов'язаних із зміною фізичних, хімічних чи біологічних властивостей відходів з метою підготовки їх до екологічно безпечного зберігання, перевезення, утилізації чи видалення; 3) транспортування відходів від місць їхнього утворення або зберігання до місць чи об'єктів оброблення, утилізації чи видалення; 4) розділення відходів з метою формування партій за принципом єдності способів знешкодження, утилізації чи знищення.

14. Перевезення медичних відходів передбачає:

1) урахування обсягів утворення та накопичення відходів згідно з класифікацією та контроль за їхнім обігом і розподілом у місцях зберігання; 2) здійснення будь-яких технологічних операцій, пов'язаних із зміною фізичних, хімічних чи біологічних властивостей відходів з метою підготовки їх до екологічно безпечного зберігання, перевезення, утилізації чи видалення; 3) транспортування відходів від місць їхнього утворення або зберігання до місць чи об'єктів оброблення, утилізації чи видалення; 4) розділення відходів з метою формування партій за принципом єдності способів знешкодження, утилізації чи знищення.

15. Сортування медичних відходів передбачає:

1) урахування обсягів утворення та накопичення відходів згідно з класифікацією та контроль за їхнім обігом і розподілом у місцях зберігання; 2) здійснення будь-яких технологічних операцій, пов'язаних із зміною фізичних, хімічних чи біологічних властивостей відходів з метою підготовки їх до екологічно безпечного зберігання, перевезення, утилізації чи видалення; 3) транспортування відходів

від місць їхнього утворення або зберігання до місць чи об'єктів оброблення, утилізації чи видалення; 4) розділення відходів з метою формування партій за принципом єдності способів знешкодження, утилізації чи знищення.

16. Що стимулює тіньовий ринок та нелегальне захоронення медичних відходів?

1) недостатній рівень підготовки персоналу щодо сортування МВ; 2) економія медичних закладів на утилізації та вибір найдешевших послуг; 3) застарілість технологій інсинерації; 4) відсутність чіткої відповідальності у закладах.

17. Що є основною причиною змішування категорій відходів та підвищення ризику інфікування?

1) прогалини у ліцензуванні; 2) недостатній рівень підготовки персоналу закладів охорони здоров'я; 3) неконтрольовані викиди при спалюванні; 4) відсутність локальних установок для знезараження.

Лекція 10
ВІДХОДИ БУДІВНИЦТВА ТА ЗНЕСЕННЯ

10.1. Будівельні відходи та сміття. Основні визначення і поняття: будівельні відходи, будівельне сміття, відходи будівництва та знесення. Класифікація будівельних відходів. Категорії будівельного сміття.

10.2. Оцінка впливу утворення будівельних відходів на довкілля та здоров'я людей. Визначення релевантних факторів впливу на природне середовище будівельних відходів. Оцінка ймовірного впливу утворення будівельних відходів на довкілля відповідно до контрольного переліку. Можливі шляхи пом'якшення негативних екологічних впливів будівельних відходів на довкілля.

10.3. Шкідливі та небезпечні виробничі чинники під час утилізації будівельного сміття. Шкідливі чинники при утилізації будівельного сміття. Фізичні і хімічні чинники. Небезпечні виробничі чинники.

10.4. Порядок поводження з відходами руйнації в Україні: чинне нормативно-правове регулювання. Прийняття Порядку

поводження з відходами, що утворились у зв'язку з пошкодженням (руйнуванням) будівель та споруд внаслідок бойових дій, терористичних актів, диверсій або проведенням робіт з ліквідації їхніх наслідків. Суть терміну «відходи від руйнувань». Процедура поводження з відходами від руйнувань. Операції з поводження з відходами від руйнувань. Розчищення територій від руйнувань. Вимоги до місць тимчасового зберігання. Санітарно-захисні зони. Використання цих відходів після сортування.

10.5. Стан поводження з відходами від руйнувань в Україні. Проблеми отримання чітких даних про кількість відходів від руйнувань. Уповноважені ограни, які здійснюють виявлення та облік відходів від руйнувань. Кількість відходів від руйнувань в Україні та областях. Місця зберігання відходів від руйнувань.

10.6. Рециклінг будівельних відходів в довоєнний період та під час війни в Україні. Наслідки впливу війни на стан держави. Аналіз етапів активності війни. Руйнування та збитки від них. Відходи від руйнації інфраструктури та житлових будинків. Сортування та утилізація будівельних відходів. Принципи циркулярності і рециклінгу. Відсортування біосміття. Проблема дефіциту будівельних матеріалів на українському ринку.

10.7. Особливості поводження з відходами будівництва та зносу в регіонах України. Визначення терміну «відходи від руйнувань». Походження відходів від руйнувань. Морфологічний склад будівельних відходів. Що містять відходи будівництва та зносу? Приблизний морфологічний склад відходів руйнувань. Найбільш постраждалі регіони України від руйнувань та пошкоджень житлового фонду. Залучення відходів від руйнувань в загальнонаціональну стратегію управління відходами. Рециклінг відходів будівництва та зносу. Основні етапи поводження з відходами від руйнувань. Заключний етап поводження. Основні шляхи поводження з відходами руйнування.

ЛІТЕРАТУРА: [1; 4; 5; 9; 25; 32; 33; 37; 41; 43; 48; 49; 51; 53; 60; 62].

Описові запитання:

1. Класифікація будівельних відходів.
2. Суть категорій будівельного сміття.

3. Релевантні фактори впливу на довкілля будівельних відходів.
4. Оцінка ймовірного впливу утворення будівельних відходів на довкілля відповідно до контрольного переліку.
5. Можливі шляхи пом'якшення негативних екологічних впливів будівельних відходів на довкілля.
6. Шкідливі виробничі чинники при утилізації будівельного сміття.
7. Суть шкідливих фізичних виробничих чинників при утилізації будівельного сміття.
8. Суть шкідливих хімічних виробничих чинників при утилізації будівельного сміття.
9. Поводження з відходами, що утворились у зв'язку з пошкодженням (руйнуванням) будівель та споруд внаслідок бойових дій, терористичних актів, диверсій або проведенням робіт з ліквідації їх наслідків.
10. Процедура поводження з відходами від руйнувань на територіях.
11. Операції з поводження з відходами від руйнувань.
12. Сучасний стан утворення відходів від руйнувань по областях України.
13. Аналіз місць зберігання відходів від руйнувань.
14. Основні наслідки впливу війни на стан держави.
15. Приклади основних руйнувань та збитків від війни.
16. Сортування та утилізації будівельних відходів.
17. Суть принципів «циркулярності» та «рециклінгу».
18. Дефіцит будівельних матеріалів на українському ринку.
19. Відходи від руйнувань.
20. Морфологічний склад будівельних відходів.
21. Що містять відходи будівництва та зносу?
22. Який є морфологічний склад відходів руйнувань?
23. Наведіть постраждалі від руйнувань регіони України.
24. Основні етапи поводження з відходами від руйнувань.

Тестові завдання:

1. Будівельними відходами є:

1) всі відходи, які утворюються під час ремонтно-будівельних робіт (демонтаж, ремонт, будівництво) і підлягають тільки спеціалізованому вивезенню та утилізації; 2) будь-які будівельні матеріали, які не планується використовувати за призначенням, а також

залишки будівельних, ремонтних та демонтажних робіт, включаючи роботи з капітального ремонту, реновації, реставрації, реконструкції або знесення будівель і споруд; 3) відходи, що утворилися внаслідок діяльності з капітального ремонту, будівництва або знесення будівель і споруд.

2. Будівельним смітям є:

1) всі відходи, які утворюються під час ремонтно-будівельних робіт (демонтаж, ремонт, будівництво) і підлягають тільки спеціалізованому вивезенню та утилізації; 2) будь-які будівельні матеріали, які не планується використовувати за призначенням, а також залишки будівельних, ремонтних та демонтажних робіт, включаючи роботи з капітального ремонту, реновації, реставрації, реконструкції або знесення будівель і споруд; 3) відходи, що утворилися внаслідок діяльності з капітального ремонту, будівництва або знесення будівель і споруд.

3. Відходи будівництва та знесення є:

1) всі відходи, які утворюються під час ремонтно-будівельних робіт (демонтаж, ремонт, будівництво) і підлягають тільки спеціалізованому вивезенню та утилізації; 2) будь-які будівельні матеріали, які не планується використовувати за призначенням, а також залишки будівельних, ремонтних та демонтажних робіт, включаючи роботи з капітального ремонту, реновації, реставрації, реконструкції або знесення будівель і споруд; 3) відходи, що утворилися внаслідок діяльності з капітального ремонту, будівництва або знесення будівель і споруд.

4. Що відносять до категорії будівельного сміття?

1) великогабаритне сміття великих обсягів і ваги, що з'являється після очищення будівельного майданчика, знесення старих будов, демонтажу стяжки, перегородок, стін, вікон, дверей і т. ін; 2) залишки будівельних матеріалів, обгортки і подібне до цього сміття; 3) відходи оздоблювальних робіт (легке або великогабаритне сміття).

5. Згідно з оцінкою ймовірного впливу утворення будівельних відходів на довкілля є такі компоненти:

1) біорізноманіття та рекреаційні зони; 2) екологічне управління та моніторинг; 3) радіаційні відходи; 4) земельні ресурси.

6. Що з переліченого не відносять до шкідливих виробничих чинників при утилізації будівельного сміття?

1) фізичні чинники; 2) хімічні чинники; 3) біологічні чинники; 4) небезпечні виробничі чинники.

7. Які з перелічених шкідливих виробничих фізичних чинників при утилізації будівельного сміття є зайвими?
1) підвищена запиленість повітря робочої зони; 2) підвищений рівень шуму; 3) підвищена або знижена температура повітря; 4) шкідливі речовини, які містяться в будівельних матеріалах.

8. Які з перелічених шкідливих виробничих фізичних чинників при утилізації будівельного сміття є зайвими?
1) підвищена запиленість повітря робочої зони; 2) підвищений рівень шуму; 3) підвищена або знижена температура повітря; 4) шкідливі речовини, які містяться в будівельних матеріалах.

9. Які з перелічених шкідливих виробничих хімічних чинників при утилізації будівельного сміття є зайвими?
1) підвищена або знижена вологість повітря; 2) шкідливі речовини, які містяться в будівельних матеріалах; 3) шкідливі речовини, які утворюються в процесі утилізації будівельного сміття; 4) підвищена запиленість повітря робочої зони;

10. До небезпечних виробничих чинників при утилізації будівельного сміття відносяться:
1) різноманітні види травм, які можуть бути отримані в результаті падіння з висоти, защемлення, удару, ураження електричним струмом, тощо; 2) не отруєння корисними речовинами, які можуть потрапити в організм людини через дихальні шляхи, шкіру або травний тракт; 3) проникнення в організм людини інфекцій, які можуть переносниками гризунів і комах.

11. Відповідальними за виявлення та облік відходів від руйнувань є:
1) органи місцевого самоврядування; 2) держава; 3) власники та підприємці; 4) органи регіонального самоврядування.

12. Відходи від руйнувань після сортування можуть бути використані як матеріальні чи енергетичні ресурси:
1) первинні; 2) вторинні; 3) суміжні; 4) основні.

13. В Україні у довоєнний період щорічно утворювалось відходів будівельного сміття:
1) 7 млн т; 2) 8 млн т; 3) 9 млн т; 4) 10 млн т.

14. Ефективним способом позбутися від відходів руйнації є:

1) повне використання; 2) повторне перероблення; 3) рециклінгове використання; 4) повторне сортування.

15. Яким є шлях поводження з металевими конструкційними матеріалами?

1) повторне використання (для пиломатеріалів, стовпів, окремих конструкційних елементів, зокрема з обробленої деревині); 2) перероблення (для необробленої хімічними речовинами, фарбами, лаками – використання як палива, ландшафтна тріска, виготовлення арболіту, ДСП); захоронення на полігонах; 3) повторне використання (для окремих елементів); перероблення (як металобрухт); 4) повторне використання (при демонтажі без ушкоджень); перероблення (для матеріалів, з яких зроблені елементи); захоронення на полігонах.

16. Якими є шляхи поводження з деревиною (огорожі, стовпи, дошки, ДСП, фанера, меблі, повалені дерева)?

1) повторне використання (для пиломатеріалів, стовпів, окремих конструкційних елементів, зокрема з обробленої деревині); 2) перероблення (для необробленої хімічними речовинами, фарбами, лаками – використання як палива, ландшафтна тріска, виготовлення арболіту, ДСП); захоронення на полігонах; 3) повторне використання (для окремих елементів); перероблення (як металобрухт); 4) повторне використання (при демонтажі без ушкоджень); перероблення (для матеріалів, з яких зроблені елементи); захоронення на полігонах.

17. Яким є шлях поводження з архітектурними елементами, що мають історичну й інші цінності?

1) повторне використання (для пиломатеріалів, стовпів, окремих конструкційних елементів, зокрема з обробленої деревині); 2) перероблення (для необробленої хімічними речовинами, фарбами, лаками – використання як палива, ландшафтна тріска, виготовлення арболіту, ДСП); захоронення на полігонах; 3) повторне використання (для окремих елементів); перероблення (як металобрухт); 4) повторне використання (при демонтажі без ушкоджень); перероблення (для матеріалів, з яких зроблені елементи); захоронення на полігонах.

18. Шляхи поводження з сантехнікою, вікнами, дверми, меблями, батареями опалення, водопровідними і каналізаційними трубами:

1) повторне використання (для вцілілих і неушкоджених речей); 2) перероблення (для металевих елементів у металобрухт); захо-

ронення на полігонах; 3) повторне використання; перероблення (подрібнення в наповнювачі); 4) використання дрібного бою для пересипання шарів відходів; 5) для бетонних відходів дуже великих розмірів потрібна спеціальна техніка.

19. Шляхи поводження з бетоном і цеглою:

1) повторне використання (для вцілілих і неушкоджених речей); 2) перероблення (для металевих елементів у металобрухт); захоронення на полігонах; 3) повторне використання; перероблення (подрібнення в наповнювачі); 4) використання дрібного бою для пересипання шарів відходів; 5) для бетонних відходів дуже великих розмірів потрібна спеціальна техніка.

20. Шлях поводження з електричними кабелями:

1) перероблення (як металобрухт); 2) повторне використання (для цілих і неушкоджених, або після ремонту і відновлення); перероблення (можливо на спеціалізованих об'єктах); 3) повторне використання (у разі усунення пошкоджень) і перероблення (можливо на спеціалізованих об'єктах); 4) перероблення здійснюють спеціалізовані організації.

21. Шлях поводження з побутовою технікою, електроприладами, оргтехнікою:

1) перероблення (як металобрухт); 2) повторне використання (для цілих і неушкоджених, або після ремонту і відновлення); перероблення (можливо на спеціалізованих об'єктах); 3) повторне використання (у разі усунення пошкоджень) і перероблення (можливо на спеціалізованих об'єктах); 4) перероблення здійснюють спеціалізовані організації.

22. Шлях поводження з пошкодженим виробничим обладнанням:

1) перероблення (як металобрухт); 2) повторне використання (для цілих і неушкоджених, або після ремонту і відновлення); перероблення (можливо на спеціалізованих об'єктах); 3) повторне використання (у разі усунення пошкоджень) і перероблення (можливо на спеціалізованих об'єктах); 4) перероблення здійснюють спеціалізовані організації.

23. Шлях поводження з пошкодженими транспортними засобами і військовою технікою:

1) перероблення (як металобрухт); 2) повторне використання (для цілих і неушкоджених, або після ремонту і відновлення); перероблення (можливо на спеціалізованих об'єктах); 3) повторне вико-

ристання (у разі усунення пошкоджень) і перероблення (можливо на спеціалізованих об'єктах); 4) перероблення здійснюють спеціалізовані організації.

24. Шлях поводження з небезпечними виробничими відходами, зокрема сировиною та продукцією виробництв, що містять небезпечні речовини:

1) перероблення (як металобрухт); 2) повторне використання (для цілих і неушкоджених, або після ремонту і відновлення); перероблення (можливо на спеціалізованих об'єктах); 3) повторне використання (у разі усунення пошкоджень) і перероблення (можливо на спеціалізованих об'єктах); 4) перероблення здійснюють спеціалізовані організації.

25. Шлях поводження з нафтопродуктами:

1) перероблення здійснюють спеціалізовані організації; 2) перероблення (можливо на спеціалізованих об'єктах); 3) захоронення на полігоні; 4) перероблення (для пересипання шарів відходів).

26. Шлях поводження з медичними відходами:

1) перероблення здійснюють спеціалізовані організації; 2) перероблення (можливо на спеціалізованих об'єктах); 3) захоронення на полігоні; 4) перероблення (для пересипання шарів відходів).

27. Шлях поводження з азбестовмісними матеріалами, азбестовими волокнами, тканинами, папером, шнурами, а також азбестоцементними виробами:

1) перероблення здійснюють спеціалізовані організації; 2) перероблення (можливо на спеціалізованих об'єктах); 3) захоронення на полігоні; 4) перероблення (для пересипання шарів відходів).

28. Шлях поводження з дрібними залишками відходів, що утворилися після руйнувань, подрібнені залишки цеглі, штукатурки, ґрунт і подібні частинки:

1) перероблення здійснюють спеціалізовані організації; 2) перероблення (можливо на спеціалізованих об'єктах); 3) захоронення на полігоні; 4) перероблення (для пересипання шарів відходів).

СЕМІНАРСЬКІ ЗАНЯТТЯ

Семінарське заняття 1
ПРАВОВЕ ЗАКРІПЛЕННЯ ПОВОДЖЕННЯ З ВІДХОДАМИ

Завдання. Вибрати питання, підготувати доповідь та висвітлити її у вигляді презентацій.

Перелік питань:

1. «Про охорону навколишнього природного середовища», від 19 червня 1991 р.;
2. «Про відходи», від 5 березня 1998 р.;
3. «Про управління відходами», від 19 червня 2025 р.;
4. «Про вилучення з обігу, переробку, утилізацію, знищення або подальше використання неякісної та небезпечної продукції», від 14 січня 2000 р.;
5. «Про поводження з радіоактивними відходами», від 30 червня 1995 р.;
6. «Про загальнодержавну програму поводження з токсичними відходами», від 14 вересня 2000 р.;
7. «Про забезпечення санітарного та епідеміологічного благополуччя населення», від 1994 р.;
8. «Про перевезення небезпечних вантажів», від 6.04.2000 р.;
9. «Про пестициди та агрохімікати», від 2 березня 1995 р.;
10. «Про металобрухт», від 16 листопада 2000 р.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА: [6; 10–19; 32; Інтернет джерела].

Семінарське заняття 2
ВІДХОДИ ТА ПОВОДЖЕННЯ З НИМИ

Завдання. Вибрати питання, підготувати доповідь та висвітлити її у вигляді презентацій.

Перелік питань:

1. Аналіз історичних етапів переробки і знешкодження відходів.

2. Класифікація та каталог відходів.
3. Морфологічний та фракційний склад відходів.
4. Об'єкти поводження з відходами.
5. Способи перероблення відходів в Україні (короткий аналіз).
6. Економіко-правові механізми забезпечення утилізації відходів.
7. Контроль за місцями розміщення відходів.
8. Соціальний захист працівників, зайнятих у сфері поводження з відходами.
9. Вимоги до перевезення відходів.
10. Інфекційні хвороби, що викликані неправильним поводженням з відходами.
11. Вплив відходів на стан та здоров'я людини.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА: [20; 32; 33; 35; 37; 54; Інтернет джерела].

Семінарське заняття 3
ТВЕРДІ ПОБУТОВІ ВІДХОДИ

Завдання. Вибрати питання, підготувати доповідь та висвітлити її у вигляді презентацій.

Перелік питань:
1. Утилізація застарілої оргтехніки.
2. Утилізація побутової техніки.
3. Утилізація зношеного одягу.
4. Утилізація старих меблів.
5. Утилізація будівельного сміття.
6. Передовий досвід з утилізації біогазу на полігонах твердих побутових відходів.
7. Термічні методи знешкодження твердих побутових відходів.
8. Підходи до вирішення проблеми утилізації та знешкодження твердих побутових відходів у сільському господарстві.
9. Альтернативні методи переробки старих речей.
10. Механізми впливу діоксинів і фуранів на навколишнє природне середовище та здоров'я людини.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА: [20; 27; 41; 50; 55-58; 62; Інтернет джерела].

Семінарське заняття 4
ВІДХОДИ ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ ТА ПОВОДЖЕННЯ З НИМИ

Завдання. Вибрати питання, підготувати доповідь та висвітлити її у вигляді презентацій.

Перелік питань:

1. Європейський досвід переробки відходів промисловості.
2. Американський досвід переробки відходів промисловості.
3. Утилізація відходів нафтопереробної галузі виробництва.
4. Утилізація відходів целюлозно-паперової галузі виробництва.
5. Утилізація відходів машинобудування.
6. Утилізація та знешкодження відходів гальванічного виробництва.
7. Застосування біотехнологічних методів для перероблення промислових відходів.
8. Утилізація метану з комплексних вугільно-метанових родовищ.
9. Характеристика певного полігону з перероблення і знешкодження промислових відходів.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА: [20; 33; 37; 41; 56–58; Інтернет джерела].

Семінарське заняття 5
ПОВОДЖЕННЯ З РАДІОАКТИВНИМИ ВІДХОДАМИ

Завдання. Вибрати питання, підготувати доповідь та висвітлити її у вигляді презентацій.

Перелік питань:

1. Урановидобувна промисловість у Європі та її радіоактивні відходи.
2. Урановидобувна промисловість в Америці та її радіоактивні відходи.
3. Урановидобувна промисловість України та її радіоактивні відходи.

4. Практика поводження з радіоактивними відходами в Україні.
5. Поводження з радіоактивними відходами у зоні відчуження Чорнобильської АЕС.
6. Шляхи надходження техногенних радіоактивних відходів у природні екосистеми.
7. Шляхи надходження техногенних радіоактивних відходів у агроценози.
8. Поводження з відпрацьованим ядерним паливом.
9. Сучасні розробки утилізації радіоактивних відходів.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА: [20; 35-37; 55; Інтернет джерела].

Семінарське заняття 6
УТИЛІЗАЦІЯ ТА ЗНЕШКОДЖЕННЯ ВІДХОДІВ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА ТА РОСЛИННИЦТВА

Завдання. Вибрати питання, підготувати доповідь та висвітлити її у вигляді презентацій.

Перелік питань:
1. Сільськогосподарські відходи та їх вплив на навколишнє середовище.
2. Безвідходне і чисте сільськогосподарське виробництво.
3. Контроль та управління за накопиченням сільськогосподарських відходів.
4. Світовий досвід використання соломи у виробництві меблів.
5. Використання соломи та інших відходів рослинництва у будівництві.
6. Переробка відходів комбікормового виробництва.
7. Переробка і знешкодження відходів пивоварного виробництва.
8. Утилізація відходів борошномельного і круп'яного виробництва.
9. Утилізація відходів крохмале-патокової і цукрової галузей виробництва.
10. Утилізація відходів плодо-овочеконсервного виробництва.
11. Утилізація відходів маслопереробного виробництва.
12. Утилізація відходів вино-горілчаного виробництва.
13. Очищення й утилізація стічних вод від переробки рослинницької продукції.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА: [20; 24; 37; 40; Інтернет джерела].

Семінарське заняття 7
УТИЛІЗАЦІЇ ОРГАНІЧНИХ ВІДХОДІВ ТВАРИННИЦТВА

Завдання. Вибрати питання, підготувати доповідь та висвітлити її у вигляді презентацій.

Перелік питань:

1. Використання тваринних жирів для виробництва біопалива.
2. Виробництво косметичної продукції з тваринних залишків.
3. Виготовлення лікарських та фармацевтичних засобів з відходів тваринництва.
4. Утилізація відходів молочно-переробного виробництва.
5. Перероблення відходів рибальства.
6. Очищення й утилізація рідких стоків тваринництва.
7. Перероблення сільськогосподарських відходів за допомогою аеробного бродіння.
8. Використання вермикультури в присадибному господарстві.
9. Утилізація потенційно небезпечних карантинних та генетично змінених організмів.
10. Переробка органічних відходів за допомогою синантропних мух.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА: [20; 32; 38; 40; Інтернет джерела].

Семінарське заняття 8
ПРОБЛЕМА НАКОПИЧЕННЯ ЗАСТАРІЛИХ ПЕСТИЦИДІВ, ЇХ ЗНЕШКОДЖЕННЯ ТА УТИЛІЗАЦІЯ

Завдання. Вибрати питання, підготувати доповідь та висвітлити її у вигляді презентацій.

Перелік питань:

1. Термічні методи знешкодження застарілих пестицидів.
2. Використання методу фотодеструкції в руйнуванні пестицидів.
3. Вилучення цінних компонентів з пестицидів.
4. Біологічна деструкція застарілих пестицидів.
5. Використання методів хроматографії та колориметрії у визначенні якісного і кількісного складу пестицидів.
6. Фосфорні добрива та їх вплив на довкілля.
7. Вплив на навколишнє природне середовище калійних добрив.
8. Причини, наслідки та запобігання забрудненню ґрунтів пальномастильними матеріалами.
9. Кислотні опади і їх вплив на ґрунти.
10. Вплив найпоширеніших важких металів на здоров'я людини.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА: [20; 35; 36; 55; Інтернет джерела].

Семінарське заняття 9
МЕДИЧНІ ВІДХОДИ

Завдання. Вибрати питання, підготувати доповідь та висвітлити її у вигляді презентацій.

Перелік питань:

1. Порівняльний аналіз національної та міжнародної класифікації медичних відходів (за категоріями).
2. Технології знешкодження медичних відходів категорії В: переваги та екологічні ризики автоклавування і спалювання.
3. Епідеміологічні ризики неналежного поводження з гострими медичними відходами та заходи їх мінімізації.
4. Роль персоналу медичних закладів у первинному сортуванні та пакуванні відходів.
5. Спеціалізовані методи знешкодження прострочених фармацевтичних препаратів (відходи категорії С).
6. Вплив несанкціонованого захоронення медичних відходів на забруднення ґрунту та ґрунтових вод.
7. Вимоги до логістики та транспортування медичних відходів від місця утворення до утилізаційного об'єкта.

8. Особливості поводження з цитотоксичними, цитостатичними та радіоактивними медичними відходами (категорія D).

9. Принципи мінімізації обсягів медичних відходів та можливості рециклінгу (для категорії А).

10. Основні проблеми у сфері управління медичними відходами в Україні та шляхи вдосконалення регіональної системи менеджменту.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА: [23; 31; 39; 45; 46; Інтернет джерела].

Семінарське заняття 10
УПРАВЛІННЯ БУДІВЕЛЬНИМИ ВІДХОДАМИ: КЛАСИФІКАЦІЯ, РЕЦИКЛІНГ ТА ПОВОДЖЕННЯ З ВІДХОДАМИ РУЙНУВАНЬ

Завдання. Вибрати питання, підготувати доповідь та висвітлити її у вигляді презентацій.

Перелік питань:

1. Характеристика будівельних матеріалів та відходів.
2. Керамічні вироби їх різноманітність та застосування.
3. Різноманітність в'яжучих речовин.
4. Штучні кам'яні матеріали та їх різноманітність.
5. Утилізація відходів виробництва цегляних заводів в певних містах.
6. Стан поводження з відходами від руйнувань в Україні на квітень 2024 року.
7. Методи утилізації відходів виробництва будівельних матеріалів.
8. Шляхи утилізації відходів виробництва будівельних матеріалів.
9. Утилізація відходів будівництва та знесення у місцях, що постраждали від воєнних дій.
10. Поводження населення з відходами руйнації війни.
11. Поводження з відходами руйнації війни. Експертна оцінка.
12. Перспективи впровадження в Україні економіки замкнутого циклу щодо відходів руйнації.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА: [1; 9; 25; 43; 49; 60; Інтернет джерела].

Семінарське заняття 11
АНАЛІЗ СУЧАСНОГО СТАНУ УТВОРЕННЯ ПОБУТОВИХ, ПРОМИСЛОВИХ ТА НЕБЕЗПЕЧНИХ ВІДХОДІВ

Завдання. Студенти повинні вибрати певну область в Україні та здійснити аналіз і приготувати презентацію за таким планом:

- Фізико-географічне розташування.
- Основні джерела утворення відходів.
- Тверді побутові відходи.
- Тверді відходи промислових підприємств.
- Поводження з радіоактивними відходами.
- Сільськогосподарські відходи та відходи рослинництва.
- Органічні відходи тваринництва.
- Медичні відходи.
- Будівельні відходи.
- Висновки.
- Список використаної літератури.

Варіанти областей: Івано-Франківська, Тернопільська, Хмельницька, Вінницька, Черкаська, Кіровоградська, Волинська, Рівненська, Закарпатська, Житомирська, Чернівецька, Полтавська.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА: [Інтернет джерела].

Семінарське заняття 12
ЄВРОПЕЙСЬКІ ПРАКТИКИ УПРАВЛІННЯ ВІДХОДАМИ

Завдання. Вибрати питання, підготувати доповідь та висвітлити її у вигляді презентацій.

Перелік питань:

1. Приклади запобігання утворення відходів та їх повторного використання в Європі.
2. Ініціативи запобігання утворення відходів та їх повторного використання в Україні.
3. Перероблення відходів у країнах ЄС.

4. Кращі європейські практики перероблення відходів.

5. Перероблення відходів в Україні.

6. Спалювання – не панацея ефективного поводження з відходами.

7. Європейські практики спалювання відходів.

8. Спалювання відходів в Україні та перспективи запровадження.

9. Організація належного управління відходами у країнах Європи: досвід Польщі.

10. Організація належного управління відходами у країнах Європи: досвід Словенії.

11. Організація належного управління відходами у країнах Європи: досвід Німеччини.

12. Організація належного управління відходами у країнах Європи: досвід країн Балтії.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА: [2; 24; 37; Інтернет джерела].

ЛАБОРАТОРНИЙ ПРАКТИКУМ

Лабораторна робота 1
ЗАСТОСУВАННЯ РІЗНИХ МЕТОДІВ ПОВОДЖЕННЯ З ВІДХОДАМИ
(на прикладі вашого місця проживання)

Мета роботи: ознайомитись з методами поводження з відходами, їх класифікацією (знешкодження та утилізація твердих відходів); вивчити, виділити та проаналізувати методи поводження з відходами, які фактично застосовуються в межах вашого місця проживання.

ЛІТЕРАТУРА: [Інтернет джерела].

Теоретична частина: методи поводження з відходами

Поводження з відходами є комплексом дій, спрямованих на запобігання утворенню, збиранню, перевезенню, зберіганню, обробленню (знешкодженню та утилізації) та видаленню відходів.

Головною метою є мінімізація їхнього негативного впливу на навколишнє середовище та здоров'я людини.

Методи поводження з відходами. Згідно з європейською та українською ієрархією, методи поводження з відходами розташовані за пріоритетністю:

- запобігання (prevention): зменшення кількості відходів на стадії їхнього утворення (багаторазове використання, зменшення пакування);
- повторне використання / підготовка до повторного використання (reuse/preparation for reuse): використання продукту знову для тієї ж або іншої мети без значного перероблення;
- утилізація / рециклінг (recycling): перероблення відходів для отримання вторинної сировини та/або продукції;
- інші види утилізації (other recovery): переважно енергетична утилізація (спалювання з виробництвом енергії);
- видалення (disposal): розміщення відходів на полігонах (захоронення) або спалювання без рекуперації енергії.

Методи знешкодження й утилізації твердих відходів. Знешкодження та утилізація є ключовими етапами оброблення відходів. Знешкодження є зменшенням небезпечних властивостей відходів, а утилізація – використанням відходів як вторинних матеріальних чи енергетичних ресурсів.

Основні групи методів:

1. Термічні методи знешкодження відходів. Це високотемпературне оброблення відходів.

Спалювання (інцинерування): найпоширеніший метод. Відходи спалюються при високих температурах (до 1000 °С і вище), що дозволяє зменшити їхній об'єм до 90 % і масу до 70 %. Може бути з рекуперацією енергії (енергетична утилізація) або без неї.

Піроліз: термічне розкладання органічних речовин без доступу кисню при температурі 450–800 °С. Утворюються гази (синтез-газ), рідке паливо та твердий залишок (кокс).

Газифікація: обробка відходів при високій температурі (800–1300 °С) з недостатньою кількістю кисню, що призводить до утворення горючого газу (синтез-газу).

2. Хімічні методи знешкодження відходів. Засновані на хімічних реакціях для перетворення небезпечних речовин у безпечні або менш небезпечні. Застосовуються здебільшого для промислових та небезпечних відходів.

Нейтралізація: використання кислот чи лугів для зміни pH (кислотності/лужності) відходів.

Окиснення / відновлення: хімічні реакції, що змінюють валентність небезпечних елементів (наприклад, переведення токсичного хрому (VI) у менш токсичний хром (III)).

Осадження: переведення розчинних небезпечних речовин у нерозчинну форму (осад).

3. Біологічні методи знешкодження відходів. Використовують живі організми (бактерії, гриби) для розкладання органічних компонентів відходів.

Компостування: контрольований аеробний (з доступом кисню) біологічний розклад органічних відходів (харчові, садові) для отримання добрива – компосту.

Анаеробне зброджування (метантенки): розкладання органіки без доступу кисню, в результаті чого утворюється біогаз (містить метан) та дигестат (добриво). Часто застосовується для осадів стічних вод та органічної частини ТПВ.

Біоремедіація: очищення забруднених ґрунтів і вод з використанням мікроорганізмів.

4. Фізико-хімічні методи знешкодження відходів. Поєднують фізичні (механічні, температурні) та хімічні процеси.

Сортування: розділення відходів за типами (скло, папір, пластик, метал) для подальшої утилізації/рециклінгу. Це ключовий етап утилізації.

Пресування (брикетування): фізичне зменшення об'єму відходів для полегшення транспортування та захоронення.

Цементування / бетонування: змішування відходів з цементом для їхнього іммобілізації (фіксації небезпечних речовин у нерозчинній матриці).

Вилуговування / екстракція: виділення цінних або небезпечних компонентів з відходів за допомогою розчинників.

Завдання 1. Вивчити та класифікувати основні методи поводження з відходами (збирання, перевезення, знешкодження, утилізація).

Завдання 2. Проаналізувати термічні, хімічні, біологічні та фізико-хімічні методи знешкодження й утилізації твердих відходів.

Завдання 3. Провести власне дослідження системи збирання, вивезення, знешкодження та утилізації твердих побутових відходів у місці вашого проживання.

Завдання 4. Виявити проблемні аспекти у системі поводження з ТПВ на досліджуваній території та запропонувати шляхи їх оптимізації.

План виконання дослідження та презентації

Це покроковий план, який відповідає структурі презентації:

Вступ.

Актуальність та мета: обґрунтування важливості проблеми поводження з відходами для навколишнього природного середовища та громадського здоров'я.

Об'єкт дослідження: визначення території (наприклад, ваше ОСББ, мікрорайон, місто).

Екологічні проблеми території: подати короткий опис загальних екологічних проблем та детальний аналіз проблем, пов'язаних із відходами (наприклад, відсутність сортування, несанкціоновані сміттєзвалища).

І. Теоретичні основи.

1. Ієрархія поводження з відходами: графічна схема та коротка характеристика пріоритетних методів.

2. Детальна характеристика обраного методу: обрати з теоретичної частини (наприклад, компостування або енергетична утилізація) та детально описати його переваги та недоліки.

II. Аналіз ТПВ на місці проживання.

1. Характеристика ТПВ: опис основних фракцій ТПВ, що утворюються на вашій території (папір, картон, скло, пластик, органіка, небезпечні відходи – батарейки, лампи).

2. Система поводження з ТПВ (ваше дослідження):

Збирання: детальний опис системи контейнерів (загальні, для сортування, підземні). Фотодокази стану контейнерів.

Вивезення: назва компанії-перевізника (якщо відома), періодичність вивезення.

Знешкодження / утилізація: куди відвозяться відходи (полігон, сміттєсортувальна лінія, спалювальний завод)?

Чи є пункти прийому вторинної сировини?

3. Картографічний аналіз:

Карта-схема розташування контейнерів для сортування / загальних відходів.

Карта-схема ареалів поширення несанкціонованих смітників (якщо вони є).

Висновки та оптимізація.

Позитивні та негативні сторони: таблиця або список, що виділяє досягнення та недоліки поточної системи.

Шляхи оптимізації: конкретні пропозиції для покращення стану поводження з ТПВ (наприклад, впровадження роздільного збору органіки, встановлення контейнерів для небезпечних відходів, підвищення екологічної свідомості).

Список використаної літератури.

Питання до опитування:

1. Перерахуйте методи поводження з відходами.
2. Як знешкоджуються та утилізуються тверді відходи?
3. Методика знешкодження відходів термічними методами.
4. Які існують хімічні методи знешкодження відходів.
5. Опишіть біологічні методи знешкодження відходів.
6. Суть знешкодження відходів фізико-хімічними методами.
7. Як знешкоджуються та утилізуються тверді побутові відходи у місці вашого проживання?
8. Ваші спостереження, аналіз літератури, а також можливе дослідження.

Лабораторна робота 2
СТРУКТУРА НАЦІОНАЛЬНОГО КЛАСИФІКАТОРА ВІДХОДІВ ТА ПРИНЦИП КОДУВАННЯ

Мета роботи: ознайомитись зі структурою національного Класифікатора відходів (КВ), вивчити терміни та визначення, що в ньому використовуються, та засвоїти принцип кодування відходів для їхньої ідентифікації та обліку.

ЛІТЕРАТУРА: [5; 7; 27; Інтернет джерела].

Теоретична частина: суть державного класифікатора відходів

В Україні з 1996 р. введений в дію національний Класифікатор відходів, який входить у державну систему класифікації та кодування техніко-економічної та соціальної інформації. КВ забезпечує інформаційну підтримку в рішенні широкого кола задач державного управління відходами та використання ресурсів.

Використання КВ створює нормативну базу для проведення порівняльного аналізу структури та об'ємів утворення відходів в рамках Європейської статистики всіх видів економічної діяльності (рис. 2.1). У Класифікаторі відходів використовуються такі терміни та визначення:

Бракована продукція – продукція, передача якої споживачу не дозволяється через наявність дефектів.

Некондиційна продукція – продукція, яка:

а) не відповідає нормативним вимогам або не придатна для застосування за призначенням внаслідок забруднення;

б) не може бути регенерована, відтворена або використана іншим способом на місці її виробництва (утворення);

в) не підлягає обробітку (переробці) у спеціалізованих підприємствах або продажу як вторинний матеріальний ресурс (сировина).

Неідентифікована продукція – продукція, що не має відповідного нормативним вимогам маркування або для якої відсутні технічні специфікації (стандарти, технічні умови) і застосування (споживання, експлуатація) якої може призвести до непередбачуваних наслідків.

Зіпсована продукція – продукція:

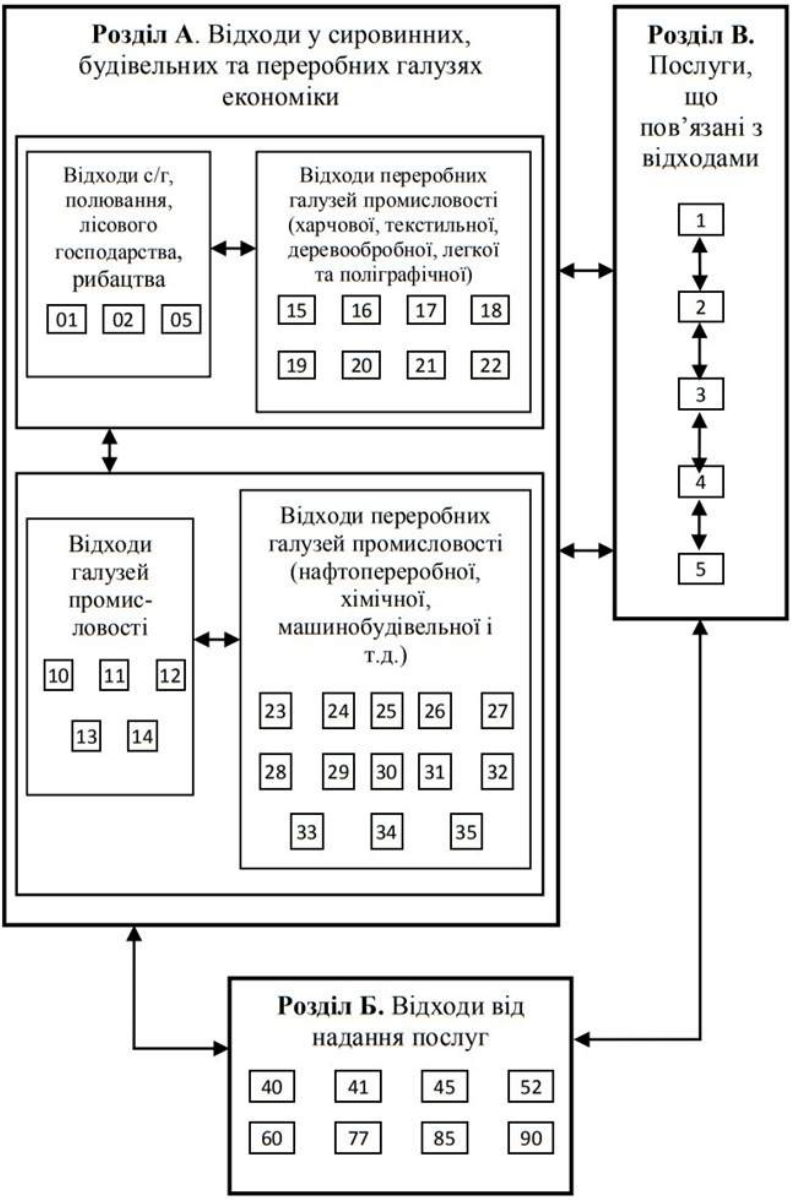

Рис. 2.1. Структура Класифікатора відходів

а) яка втратила свої функціональні та інші властивості, визначені нормативними вимогами, до закінчення строку служби (придатності);

б) подальше застосування якої за її прямим призначенням може призвести до непередбачуваних наслідків.

Відпрацьована продукція – продукція:

а) яка в процесі експлуатації (споживання) втратила свої функціональні властивості, що встановлені нормативними вимогами, після закінчення строку служби (придатності);

б) яка в процесі експлуатації (споживання) стала неремонтнопридатною у відношенні відновлення основних функціональних властивостей у відповідності з нормативними вимогами;

в) подальше застосування якої за її прямим призначенням може призвести до непередбачуваних наслідків.

Шкідливі відходи – відходи, їхні суміші, які через кількості, концентрації певних компонентів, фізичних, хімічних, інфекційних характеристик можуть сприяти суттєвому підвищенню смертності або серйозним незворотнім захворюванням, а також можуть обумовити значну небезпеку зараз або в майбутньому для людей, оточуючого середовища і тому потребують спеціальних методів і способів поводження з ними.

Код для конкретного виду відходів згідно українського КВ складається з 10 цифр, але важливо заповнити перші вісім цифр – [XXXX.X.X.XX].

У КВ обрані класифікаційні ознаки відходів, що представлені на рис. 2.2:

- вид економічної діяльності під час якої утворилися відходи, це перші чотири цифрові позиції (XXXX);
- фаза процесу на якій утворились відходи – п'ята цифрова позиція (XXXX.X), вона може бути позначена цифрами 1-2-3;
- складовий елемент процесу, від якого утворились відходи – це шоста цифрова позиція (XXXX.X.X), може бути позначена цифрами 1-9;
- дві останні 7-ми і 8-ма цифрова позиції – це код «конкретного відходу».

Структурно Класифікатор складається з двох частин:

- класифікації відходів (частина І), у тому числі специфічних відходів, що утворюються у сировинних, добувних та переробних галузях економіки (розділ А, від А1 до А30, групи 01-36), а також специфічних відходів, що утворюються у сфері побутових послуг (розділ Б, до Б1 до Б8, групи 40-90);

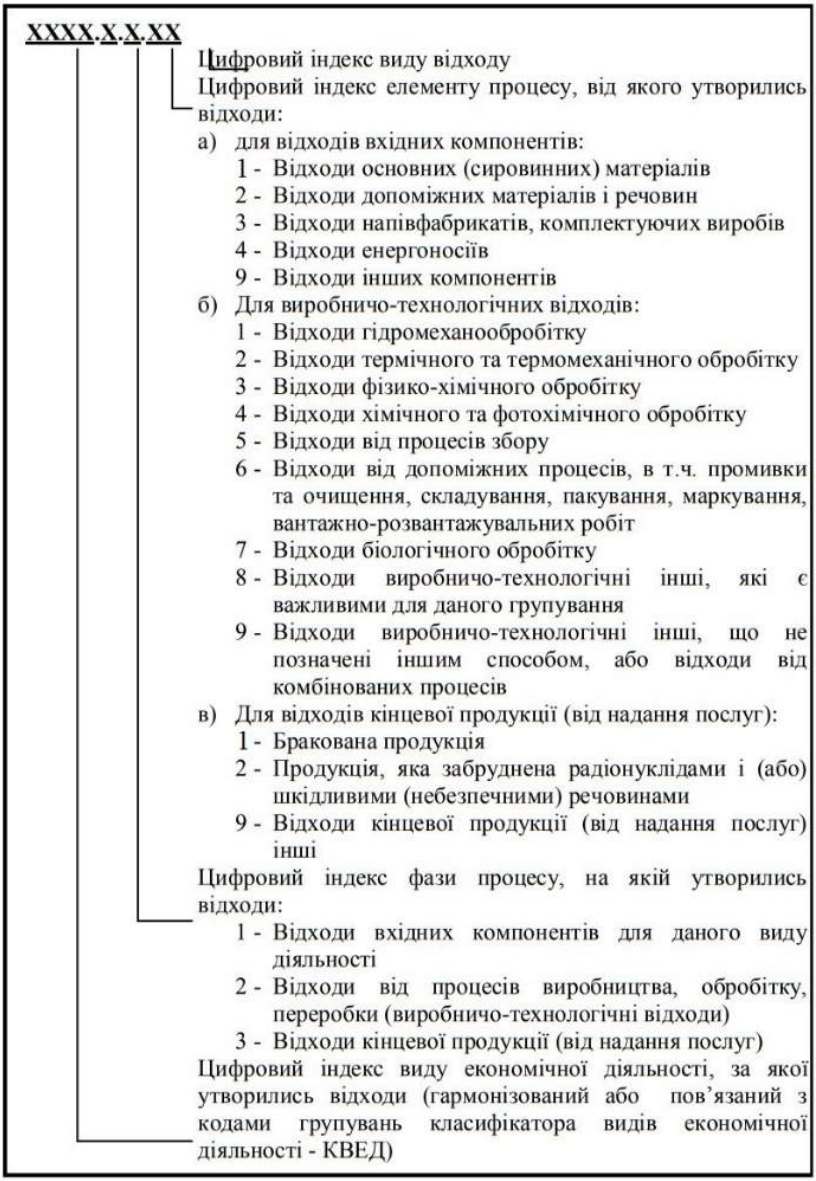

Рис. 2.2. Структура коду відходів

- класифікації послуг, які пов'язані з відходами – (частина II, розділ B, від B1 до B5, групи 1-5).

Запропонована класифікація відходів за вхідними компонентами, за виробничо-технологічними процесами та за кінцевою продукцією задовольняє вимогам до класифікації об'єктів, що встановлені у міжнародних стандартах, дає повну системну класифікацію всіх можливих об'єктів.

Наприклад: До групи 01 входять відходи, що утворились при виробництві продукції сільського господарства та мисливства. Ця діяльність класифікована у групах – 01.1, 01.2, 01.3, 01.4, 01.5 КВЕД.

До групи 01 належать такі класифікаційні групування:

- відходи виробництв зернових культур, продукції овочівництва та садівництва (011);
- відходи вирощування тварин та виробництва продукції тваринництва (012);
- відходи виробництва продукції змішаного господарства (013);
- відходи при наданні послуг у рослинництві та тваринництві (014);
- відходи від мисливства, ловлі капканом, розведення диких тварин (015);
- спеціалізовані послуги при поводженні з відходами продукції сільського господарства, мисливства, яка надаються за місцем утворення відходів (0159).

Відходи, що подібні або сумісні за походженням, які входять в групу 01, класифіковані таким чином:

- 0122.2, 0123.2, 0150.2 – у [0121.2];
- 01122.1, 0123.1 – у [0121.1];
- 0125.2.6 – у [0121.2.6];

Відходи вхідних компонентів, відходи виробничо-технологічні, відходи кінцевої продукції групувань 0130, 0141, 0142 представлені (класифіковані) у відповідних структурних елементах групувань 0111, 0112, 0113, 0121, 0122, 0123, 0124, 0125.

Відходи промивання та очищення при виробництві продукції груповані 0112, 0113, класифіковані у [0111.2.6].

Відходи добрив та матеріалів хімічних інших, що не можуть бути використаними за призначенням при виробництві продукції групувань 0112, 0113, класифіковані у [0111.1.2].

Завдання 1. Проаналізувати структуру Класифікатора відходів, його основні частини (розділи А, Б, В) та групи.

Завдання 2. Вивчити та чітко розрізняти терміни: «бракована продукція», «некондиційна продукція», «зіпсована продукція», «відпрацьована продукція» та «шкідливі відходи».

Завдання 3. Згідно з Вашим варіантом, використовуючи Національний класифікатор відходів ДК 005-96 (або його електронний аналог), визначити та записати повний восьмизначний код (коди) для наведених нижче видів відходів.

Індивідуальні варіанти видає викладач.

Таблиця для виконання завдання (варіант 3)

Для виконання завдання необхідно знайти у класифікаторі:

- вид економічної діяльності (перші 4 цифри),
- фазу процесу (5-та цифра),
- складовий елемент процесу (6-та цифра),
- код конкретного відходу (останні 2 цифри).

№	Назва відходів	Код(и) згідно КВ ([XXXX.X.X.XX]) (Приклад розшифровки коду)
1	3120.3.1.01, 3120.3.1.04	Акумулятори
2	2000.3.1.20	Барабани кабельні
3	2630.2.9.01	Бій черепиці
4	1920.3.1.04	Вироби з шкіри натуральної чи штучної
5	1710.2.9.15	Відходи витрушування конопляно-джутові

Питання для самоконтролю:

1. Яке призначення має український Класифікатор відходів (КВ)?
2. Що собою являють шкідливі відходи?
3. Що означають цифрові позиції в коді відходів у КВ?
4. З яких основних частин складається КВ?
5. У чому різниця між «бракованою» та «некондиційною» продукцією згідно КВ?
6. Яка класифікаційна ознака закодована у перших чотирьох цифрах коду відходів?
7. Які структурні елементи входять до Частини І Класифікатора відходів?

8. Що таке «відпрацьована продукція» згідно з термінологією КВ?
9. Яке значення має 5-та цифрова позиція в коді відходів? Наведіть приклади значень.
10. Яку роль відіграє Частина ІІ Класифікатора відходів (розділ В)?

Лабораторна робота 3
ВИЗНАЧЕННЯ МОРФОЛОГІЧНОГО СКЛАДУ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ

Мета роботи: навчитися правильно сортувати ТПВ та визначати їх деякі параметри.

ЛІТЕРАТУРА: [28; 29; 34; Інтернет джерела].

Порядок виконання роботи.

Для проведення експерименту потрібно п'ять поліетиленових пакетів об'ємом 20–30 л.

Домашні ТПВ збираються по роздільній схемі:

- пакет № 1 – макулатура (тетрапак у пакет № 5);
- пакет № 2 – склотара і скло бій;
- пакет № 3 – пластмаса всіх видів і сортів (в тому числі пакети і обгортки);
- пакет № 4 – металеві предмети;
- пакет № 5 – всі інші відходи (в основному харчові).

1. Пакети № 1–4 наповнювати 5–7 днів, після чого зважити кожен.

Пакет № 5 важити щодня, визначаючи приріст ваги, по завершенню експерименту усереднену його вагу помножити на кількість днів, протягом яких збирались інші відходи.

2. Потім пакети № 1–4 тісно приставити один до одного і заміряти загальні розміри для визначення об'єму.

До цього об'єму додати об'єм накопичених (викинутих) відходів з пакету № 5.

3. Заповнити таблицю 3.1.

4. Розрахувати загальну масу ТПВ, накопичених за період експерименту, і масу ТПВ на 1 людину за 30 днів:

$$M = M_1 + M_2 + M_3 + M_4 + M_5$$

Таблиця 3.1

Дані вимірювань
місто/село, вулиця …, дім…

Тип відходів	Кількість членів сім'ї N	Період накопичення, діб, t	Маса компонентів, кг, M	Загальний об'єм, $м^3$ V
Пакет № 1 (макулатура)			M_1 =	
Пакет № 2 (скло)			M_2 =	
Пакет № 3 (пластик)			M_3 =	
Пакет № 4 (метали)			M_4 =	
Пакет № 5 (інші)			M_5 =	

5. Розрахувати густину ТПВ: загальну масу поділити на загальний об'єм:

$$\rho = M / V$$

6. Розрахувати питому кількість ТПВ:

- у $м^3$/чол.*міс:

$$k_1 = 30 \times \frac{V}{N \times t}$$

- кг/чол.*міс (загальну і для кожного компоненту):

$$k_2 = 30 \times \frac{M}{N \times t}$$

7. Розрахувати масовий вміст кожного компоненту.
8. Заповнити таблицю 3.2.

Таблиця 3.2

Розрахунок вмісту вторсировини

Тип відходів	Загальна маса ТПВ, кг, M	Густина ТПВ, $кг/м^3$ ρ	Питома кількість ТПВ		Вміст компоненту у ТПВ, %
			$м^3$/ос.*міс k_1	кг/ос.*міс k_2	
Макулатура					
Скло					
Пластмаса					
Метали					
Інші					

Лабораторна робота 4
РОЗРАХУНОК ВИКИДІВ ШКІДЛИВИХ РЕЧОВИН В АТМОСФЕРУ ВНАСЛІДОК ЗГОРЯННЯ ТПВ НА ПОЛІГОНАХ ТА ВИЗНАЧЕННЯ РОЗМІРУ ПОЗОВУ ЗА ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ

Мета роботи: засвоїти методику розрахунку маси викидів забруднюючих речовин в атмосферу, що утворюються внаслідок аварійного згоряння твердих побутових відходів (ТПВ) на полігонах, та визначити повний розмір позову (шкоди), що пред'являється за забруднення атмосферного повітря, з урахуванням регіональних коригуючих коефіцієнтів.

ЛІТЕРАТУРА: [27; 28; 34; 61; Інтернет джерела].

Пояснювальна частина.

Виконання міжнародних зобов'язань по скороченню викидів, прийняття управлінських рішень щодо нормування, контролю, планування, ведення державного обліку потребують достовірної інформації про викиди забруднювальних речовин в атмосферне повітря.

В країнах ЄС, починаючи із 1996 р., введене в дію Керівництво по інвентаризації атмосферних викидів (CORINAIR), в якому надані питомі викиди (фактори емісії) для окремих виробництв та технологічних процесів.

Згорання твердих побутових відходів (ТПВ) розглядається як аварійний викид забруднюючих речовин в атмосферу, внаслідок чого застосовується десятикратний тариф до нормативів плати за допустимі викиди забруднюючих речовин, встановлений діючим порядком застосування нормативів плати за забруднення природного середовища на території України.

Розрахункова насипна маса одного кубічного метра ТПВ приймається рівною 0,25 т/м^3. Значення питомих викидів забруднюючих речовин, що поступають в атмосферу в результаті згорання однієї тони ТПВ, і нормативи плати приведені в таблиці 4.1.

Дані про масу або об'єм згорілих ТПВ приймаються по довідці керівництва полігону. Маса згорілих ТПВ визначається як добуток об'єму і розрахункової насипної м аси ТПВ (0,25 т/м^3).

Таблиця 4.1

Питомі викиди забруднюючих речовин і нормативи плати

Речовина	Питомий викид, тонн речовини на тонну ТПВ	Норматив сплати за аварійний викид, грн/т
Тверді частки	0,00125	1100,5
Сірчистий ангідрид	0,003	3300,0
Оксиди азоту	0,005	4102,5
Оксид вуглецю	0,025	54,5
Сажа	0,000625	3300,0

Для у точнення рекомендується об'єм згорілих ТПВ визначати як різницю між тими, що поступили на звалище (полігон) і залишилися після згорання ТПВ. Кількість тих, що поступили на полігон ТПВ береться по обліковій документації, а об'єм ТПВ, що залишилися (не згорілих), визначається з допомогою обмірів, приймаючи за наявні розміри проектні відмітки. Кількість шкідливих речовин, що утворилися, визначається як добуток маси згорілих ТПВ на величину питомого викиду, який вказано в таблиці, а розмір плати за викид цієї речовини – множенням отриманої маси на величину відповідного нормативу плати за аварійний викид.

Сума позову за забруднення атмосферного повітря в результаті згорання ТПВ визначається підсумовуванням платежів за викиди вказаних в таблиці речовин. При визначенні величини позову слід враховувати коефіцієнти чисельності жителів населеного пункту і народногосподарського значення населеного пункту (табл. 4.2, 4.3).

Таблиця 4.2

Коефіцієнт, який встановлюється залежно від чисельності жителів населеного пункту

Чисельність населення, тис. осіб	Коефіцієнт
До 100,0	1,00
100,1 – 250,0	1,20
250,1 – 500,0	1,35
500,1 – 1000,0	1,55
понад 1000	1,80

Слід мати на увазі, що підприємства, установи, організації, посадовці, винні в займанні звалищ, розглядаються як порушники

екологічних вимог щодо знешкодження, перероблення, утилізації, складування і захоронення виробничих і побутових відходів, підлягають штрафам, що накладаються в адміністративному порядку. Сума штрафу визначається згідно з «Порядком встановлення нормативів збору за забруднення навколишнього природного середовища і стягнення цього збору» затвердженого КМУ від 1 березня 1999 р., № 303.

Таблиця 4.3

Коефіцієнт, який встановлюється залежно від народногосподарського значення населеного пункту

Тип населеного пункту	Коефіцієнти
Організаційно-господарські та культурно-побутові центри місцевого значення з перевагою аграрнопромислових функцій (районні центри, міста районного значення, селища та села)	1,00
Багатофункціональні центри, центри з перевагою промислових і транспортних функцій (республіканський та обласні центри, міста державного, республіканського, обласного значення)	1,25
Населені пункти, віднесені до курортних	1,65

Приклад розрахунку позову за забруднення атмосфери в результаті згорання ТПВ на полігоні:

Вихідні дані: Чисельність населення 700 тис. чол. Полігон розташований в межі міста – коефіцієнт зростає на 20 %: 1,9 х 1,2 = 2,28. Тобто, де взяли 1,9? Коефіцієнт 1,55 для міста населення 700 тис. збільшили на 20 %:

$$1{,}55 – 100\ \%;\ x – 20\ \%,\ x = 1{,}55 \times 20 / 100 = 0{,}31.$$

Далі – 1,55+0,31 = 1,86 ≈ 1,9. З таблиці 4.3 беремо коефіцієнт 1, збільшили на 20 %, тобто:

$$1 – 100\ \%;\ x – 20\%.$$
$$x = 20 / 100 = 0{,}2.$$

Тоді 1+0,2 = 1,2. Далі перемножуємо 1,9 х 1,2 = 2,28.

Об’єм згорілих ТПВ – 1 000 м^3. Насипна маса відходів – 0,25 т/м^3 ТПВ. Питомі викиди і нормативи плати згідно з таблицею. **Визначаємо масу згорілих ТПВ (як добуток об’єму і насипної маси ТПВ)**: 1 000 м^3 х 0,25 т/м^3 = 250 т.

Визначаємо кількість викинутих в атмосферу шкідливих речовин (як добуток маси згорілих ТПВ і величин питомих викидів):

- *тверді частки* – 250 т ТПВ х 0,00125 т/т ТПВ = 0,3125 т;
- *сірчистий ангідрид* – 250 т ТПВ х 0,003 т/т ТПВ = 0,75 т;
- *оксиди азоту* – 250 т ТПВ х 0,005 т/т ТПВ = 1,25 т;
- *оксид вуглецю* – 250 т ТПВ х 0,025 т/т ТПВ = 6,25 т;
- *сажа* – 250 т ТПВ х 0,000625 т/т ТПВ = 0,15625 т.

Визначаємо розмір плати за викид речовини (як добуток маси речовини на норматив плати за аварійний викид):

- *тверді частки* – 0,3125 т х 1100,5 грн./т = 344 грн.;
- *сірчистий ангідрид* – 0,75 т х 3300 грн./т = 2457 грн.;
- *оксиди азоту* – 1,25 т х 4102,5 грн./т = 5128 грн.;
- *оксид вуглецю* – 6,25 т х 54,5 грн./т = 340 грн.;
- *сажа* – 0,15625 т х 3300 грн./т = 515 грн.

Сплата за забруднення атмосферного повітря визначається сумуванням плат за викиди цих речовин:

344 + 2475 + 5128 + 340 + 515 = 8 802 грн.

З урахуванням коефіцієнта екологічної ситуації і екологічної значущості сума позову повинна скласти:

8 802 грн. х 2,28 = 20 068 грн.

Завдання 1. Визначити масу згорілих ТПВ для Вашого варіанту. Індивідуальні варіанти видає викладач.

Завдання 2. Розрахувати масу викидів кожної із п'яти забруднюючих речовин (тверді частки, сірчистий ангідрид, оксиди азоту, оксид вуглецю, сажа).

Завдання 3. Обчислити базову суму позову за забруднення атмосферного повітря (сума платежів за викид усіх речовин) та повний розмір позову з урахуванням усіх коригуючих коефіцієнтів (чисельність населення, тип НП та розташування полігону).

ВАРІАНТИ

Варіант	Чисельність, тис. осіб	Тип населеного пункту	Коефіцієнт полігону	Об'єм згорілих ТПВ	Насипна маса, т/м³
1(А)	50	Організаційно-господарський	15 %	500	0,25

1(Б)	1100	Багатофункціональний центр	20 %	2 500	0,25
2(А)	250	Багатофункціональний центр	20 %	500	0,25
2(Б)	110	Курортний	20 %	250	0,25
3(А)	650	Багатофункціональний центр	10 %	1 200	0,25
3(Б)	240	Організаційно-господарський	20 %	900	0,25
4(А)	750	Багатофункціональний центр	20 %	500	0,25
4(Б)	1100	Організаційно-господарський	15 %	2 000	0,25
5(А)	150	Курортний	25 %	1 000	0,25
5(Б)	300	Організаційно-господарський центр	20 %	800	0,25
6(А)	90	Курортний	20 %	800	0,25
6(Б)	1100	Багатофункціональний центр	25 %	1 500	0,25
7(А)	230	Організаційно-господарський	10 %	2 500	0,25
7(Б)	100	Курортний	20 %	1 300	0,25
8(А)	501	Багатофункціональний центр	25 %	3 500	0,25
8(Б)	111	Організаційно-господарський	20 %	600	0,25
9(А)	101	Курортний	5 %	500	0,25
9(Б)	501	Організаційно-господарський	30 %	2 600	0,25
10(А)	501	Багатофункціональний центр	25 %	3 500	0,25
10(Б)	111	Курортний	37 %	420	0,25

Питання для самоконтролю:

1. Як оцінюється згоряння твердих побутових відходів з точки зору екологічної безпеки?
2. Як визначається маса згорілих ТПВ?
3. Як визначається кількість шкідливих речовин, що утворилися внаслідок згоряння ТПВ?

4. Згідно якого нормативного документу визначається сума штрафу за згоряння ТПВ?
5. Що таке питомий викид (фактор емісії) у контексті даної роботи?
6. Які коригуючі коефіцієнти використовуються для визначення повного розміру позову?
7. Чому норматив плати за оксид вуглецю (CO) значно нижчий, ніж за оксиди азоту (NOx)?
8. Яке призначення має Класифікатор викидів CORINAIR в країнах ЄС?
9. У чому полягає сутність «десятикратного тарифу» при аварійному викиді?
10. Як у прикладі розрахунку було знайдено загальний коефіцієнт $K_{заг}$ = 2,28 (якщо виходити з припущення, що $K_{тип}$ = 1,25 для багатофункціонального центру)?

Лабораторна робота 5
РОЗРАХУНОК ПРОЄКТНОЇ МІСТКОСТІ ТА НЕОБХІДНОЇ ПЛОЩІ ПОЛІГОНІВ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ

Мета роботи: засвоїти інженерно-екологічну методику розрахунку основних проєктних параметрів полігону ТПВ: проєктної місткості (об'єму) для складування відходів та загальної площі земельної ділянки, необхідної для його експлуатації протягом розрахункового терміну.

ЛІТЕРАТУРА: [28; 34; 57; 59; Інтернет джерела].

Пояснювальна частина.

Проєктування полігону ТПВ вимагає точного визначення двох ключових параметрів: загального об'єму відходів, які можуть бути розміщені за весь термін експлуатації (місткість), та необхідної площі земельної ділянки.

Розрахунок враховує демографічні показники, норми накопичення, обсяги інших відходів, а також інженерні особливості експлуатації (ущільнення та ізоляційні шари ґрунту).

1. Розрахунок проєктної місткості полігону (Е).

Проєктовану місткість полігону на розрахунковий термін визначають за формулою:

$$E = \frac{P \times N}{K_1} \times K_2 \times T + П \times T \times K_2,$$

де P – середня річна питома норма накопичення відходів, м^3/(осіб·рік); N – чисельність населення, осіб; $П$ – середнє річне надходження слаботоксичних інших відходів, у т. ч. промислових, м^3/рік; T – розрахунковий строк експлуатації полігону, років; K_1 – коефіцієнт ущільнення ТПВ в процесі експлуатації полігону, за весь строк Т (табл. 5.1); K_2 – коефіцієнт об'єму ізолюючих шарів ґрунту (табл. 5.2).

Таблиця 5.1

Визначення коефіцієнта K_1

Маса бульдозера чи катка, т	Повна проектована висота полігона, м	K_1
3–6	до 10	3,0
7–11	10–20	3,7
12–14	20–30	4,0
20–22	понад 50	4,5

Таблиця 5.2

Визначення коефіцієнта K_2

Загальна висота, $H_п$, м	5,25	7,5	9,75	12–15	16–39	40–50	до 50
K_2	1,37	1,27	1,25	1,22	1,20	1,18	1,16

Коефіцієнт K_1 залежить від щільності ТПВ в місцях їх збору, від виду застосовуваної на полігоні техніки і від проектної висоти складування відходів. Коефіцієнтом K_2 враховують об'єм ґрунту, який використовується для проміжної (щодобової) і остаточної ізоляції поверхні полігону.

Якщо у вас висота складає 5 м, тоді потрібно для визначення коефіцієнту K_2. Так як 5,25 м з коефіцієнтом 1,37 є меншим за 5 м, то логічно буде що коефіцієнт буде більшим за 1,37. Для цього знаходимо різницю висот 5,25 – 5 = 0,25 м.

Далі збільшуємо коефіцієнт на 0,25 м. Складаємо пропорцію:

0,25 м – х; 5,25 м – 1,37.

Знаходимо невідоме: х = 0,25 м х 1,37 / 5,25 = 0,07.
Тепер до 1,37 + 0,07 = 1,44.

2. Розрахунок необхідної площі полігону ($S_{пол.}$).

Площа полігону складається з площі, необхідної безпосередньо для складування відходів ($S_{н.п.д.}$) та площі господарської зони ($S_{д}$).

Крок 1. Розрахунок площі ділянки складування ($S_{н.п.д.}$):

$$S_{н.п.д.} = K_3 \times E / H_{п.}, м^2,$$

де K_3 – коефіцієнт, що враховує закладення (1 : 4) зовнішніх ухилів для формуванні смуги навколо ділянки складування, приймається рівним 3 (тобто є не табличним); E – місткість полігону, м^3; $H_{п.}$ – загальна проєктувальна висота полігону, м.

Крок 2. Розрахунок площі полігону ($S_{пол.}$).

$$S_{пол.} = K_4 \times S_{н.п.д.} + S_{д.}$$

де K_4 – коефіцієнт, що враховує смугу навколо ділянки складування, приймається рівним 1,1 (тобто є не табличним); $S_{д.}$ – площа ділянки господарської зони і площадки мийки контейнерів, м (орієнтовно дорівнює 5–15 % площі полігона; звичайно приймається рівної 1 га = 10 000 м^2).

Завдання. Використовуючи вихідні дані з Вашого варіанта та методичні вказівки, провести повний інженерний розрахунок параметрів полігону ТПВ. Варіанти видає викладач.

1.1. Визначити допоміжні коефіцієнти K_1 (коефіцієнт ущільнення) та K_2 (коефіцієнт ізолюючих шарів), використовуючи Таблиці 5.1 та 5.2 відповідно.

1.2. Розрахувати проєктну місткість полігону Е (об'єм, м^3) на весь термін експлуатації, використовуючи формулу місткості.

1.3. Визначити необхідну площу ділянки складування $S_{н.п.д.}$ та загальну площу полігону $S_{пол.}$ (м^2/га).

ВАРІАНТИ

ВАРІАНТ 1: 1, 11;	ВАРІАНТ 6: 6, 16;
ВАРІАНТ 2: 2, 12;	ВАРІАНТ 7: 7, 17;
ВАРІАНТ 3: 3, 13;	ВАРІАНТ 8: 8, 18;
ВАРІАНТ 4: 4, 14;	ВАРІАНТ 9: 9, 19
ВАРІАНТ 5: 5, 15;	ВАРІАНТ 10: 10, 20

ВАРІАНТИ

№ з/п	Чисельність населення, осіб	Термін служби полігону, років	Висота полігону, м	Маса ущільнюючої техніки	Норма накопичення відходів, м^3/(осіб·рік)	Надходження інших відходів, м^3/рік
1	5 000	15	5	3	1,0	500
2	6 000	16	6	4	1,1	600
3	7 000	17	7	5	1,2	700
4	8 000	18	8	6	1,3	800
5	10 000	19	9	7	1,4	1 000
6	12 000	20	10	8	1,5	1 200
7	15 000	21	11	9	1,6	1 500
8	18 000	22	12	10	1,0	1 800
9	20 000	23	13	11	1,1	2 000
10	25 000	24	14	12	1,2	2 500
11	30 000	25	15	3	1,3	3 000
12	35 000	15	16	4	1,4	3 500
13	40 000	16	17	5	1,5	4 000
14	45 000	17	18	6	1,6	4 500
15	50 000	18	19	7	1,0	5 000
16	55 000	19	20	8	1,1	5 500
17	60 000	20	5	9	1,2	6 000
18	65 000	21	6	10	1,3	6 500
19	70 000	22	7	11	1,4	7 000
20	90 000	23	8	12	1,5	9 000

Питання для самоконтролю:

1. Що таке проєктна місткість полігону ТПВ і чому її необхідно розраховувати?
2. Які основні фактори впливають на розрахунок місткості полігону?
3. Яке фізичне значення має коефіцієнт ущільнення K_1?
4. Для чого використовується коефіцієнт K_2 при розрахунку місткості?
5. Як визначається коефіцієнт K_2, якщо висота полігону не відповідає табличним значенням?
6. Які елементи включає в себе загальна площа полігону $S_{пол.}$?

7. Які параметри враховує коефіцієнт K_3 при розрахунку площі складування?
8. Яке значення приймається для площі господарської зони $S_д$ і що вона включає?
9. Що відбудеться з проєктною місткістю полігону, якщо збільшити масу ущільнюючої техніки (наприклад, з 3 т до 12 т)?
10. Чому коефіцієнт K_2 зменшується зі збільшенням загальної висоти полігону $H_п$?

Лабораторна робота 6
СМІТТЄСОРТУВАЛЬНІ КОМПЛЕКСИ: КЛАСИФІКАЦІЯ, ПРИНЦИП РОБОТИ, ВИБІР СОРТУВАЛЬНИХ ЛІНІЙ

Мета роботи: ознайомитись із класифікацією та основними технологічними циклами роботи сміттєсортувальних комплексів (ССК); засвоїти методику та навчитись розраховувати необхідну кількість сортувальних ліній ССК для певного населеного пункту, виходячи з його демографічних показників та норм накопичення ТПВ.

ЛІТЕРАТУРА: [27; 28; Інтернет джерела].

Пояснювальна частина.

Сміттєсортувальний комплекс (ССК) є складною інженерною системою, призначеною для автоматизованого оброблення та сортування побутових та промислових відходів на різні фракції з метою подальшого перероблення, утилізації або вторинного використання. Основний принцип роботи сучасного ССК полягає у використанні автоматизованих процесів та технологій для ефективного відокремлення різних матеріалів та компонентів з суміші відходів.

Етапи роботи сучасного сміттєсортувального комплексу:

1. Подача відходів. Відходи надходять до комплексу з транспортних засобів або з конвеєрних систем. Перед подачею може проводитися попереднє виділення великих об'єктів, таких як паперові та картонні коробки.

2. Первинне сортування. На цьому етапі відбувається видалення небажаних компонентів, таких як великі об'єкти, які не

підлягають подальшому сортуванню, або небезпечні матеріали. Залишки відходів подаються на конвеєр, де застосовуються різні технології для роздільного сортування. Це й оптичне сортування, магнітна сепарація, відділення за розміром, об'ємом, густиною тощо.

3. Оптичне сортування. Застосування оптичних систем для визначення характеристик матеріалів, таких як кольори, форми та текстури. Це дозволяє відокремити папір, картон, пластик тощо.

4. Магнітна сепарація. Використання магнітних полів для відокремлення металевих компонентів, таких як алюміній, сталь та інші.

5. Аеродинамічне сортування. Використання повітряних потоків для розділення легких компонентів, таких як пластикові пляшки, від важких матеріалів.

6. Подальше оброблення та перероблення. Розділені матеріали далі піддаються обробці відповідно до їх властивостей та призначення. Наприклад, пластик може бути подрібнений для подальшого використання виробництва, папір може бути компостований або перероблений в нові паперові вироби.

7. Вторинне використання. Відокремлені та перероблені матеріали використовуються для виробництва нових товарів або матеріалів.

8. Видалення залишків. Невикористані або неутилізовані залишки відходів (наприклад, недосяжні дрібні фракції) видаляються з процесу та можуть підлягати подальшому обробленню.

Сучасні сміттєсортувальні комплекси передбачають комплексне перероблення відходів, включаючи сортування, спалювання горючої частини ТПВ, ферментацію харчових залишків з отриманням компосту та біогазу, а також теплової та електричної енергії за рахунок вторинного тепла, отриманого при спалюванні ТПВ. Приклад пересувного ССК показано на рисунку 6.1.

Сміттєсортувальні комплекси класифікують за комплектністю допоміжного технологічного устаткування:

1. Мінімальної комплектації: до складу допоміжного технологічного устаткування входить пресове устаткування для вторсировини низької автоматизації та бункер для відсортованих компонентів відходів.

2. Середньої комплектації: до складу допоміжного технологічного устаткування входить пресове устаткування для вторсировини низької і високої автоматизації, подрібнення пластмас, бункер для відсортованих компонентів відходів, автонавантажувач.

Рис. 6.1. Пересувний сміттєсортувальний комплекс

3. Повної комплектації: до складу допоміжного технологічного устаткування входить пресове устаткування для вторсировини високої автоматизації, устаткування для подрібнення пластмас, бункер/тара для відсортованих компонентів відходів, автонавантажувач, бункеровоз, транспортний сміттєвоз, мостовий кран і/або тельфер.

4. Максимальної комплектації: до складу допоміжного технологічного устаткування входить допоміжне устаткування сміттєсортувального комплексу повної комплектації і пресове устаткування для пресування залишку, що не утилізується, перед його захороненням.

Нижче подано таблицю застосовності ССК для міст України за кількістю сортувальних ліній залежно від кількості жителів того або іншого міста (табл. 6.1).

Початкові дані:

а) для сміттєсортувальних систем:

- продуктивність одного модуля (лінії) – 60 м^3/год;
- час роботи сміттєсортувальних систем – не більше 8-ми год/добу.

б) для міст України:

- норми накопичення ТПВ у житловому фонді – 1,0–1,3 м^3/рік на одного жителя;

- норми накопичення установ і підприємств громадського призначення складають 30–50 % від норм накопичення житлового фонду;
- сумарний розрахунковий об'єм відходів для міст України – 1,3–1,7 м^3/рік на одного жителя;
- в містах відсутні системи спеціалізованого збирання крупногабаритних відходів.

в) позначення: *V* – розрахунковий річний об'єм оброблюваних відходів відповідно до годинної продуктивності одного сортувального модуля (лінії) при 8-ми годинному робочому дні на сміттєсортувальних системах; *S* – сумарний розрахунковий об'єм відходів для міст України на одного жителя в м^3/рік.

Таблиця 6.1

Вибір сміттєсортувальних комплексів за кількістю сортувальних ліній залежно від кількості жителів міст України

ССК	Кількість жителів, тис. осіб				
При *S = 1,7*	до 103	до 205	до 310	до 410	понад 410
При *S = 1,3*	до 135	до 270	до 400	до 540	понад 540
Одномодульна *V = 17,5* тис. м^3/рік	+				
Двохмодульна *V = 35* тис. м^3/рік		+			
Трьох модульна *V = 52,5* тис. м^3/рік			+		
Чотирьохмодульна *V = 70* тис. м^3/рік				+	
Понад одного *ССК* в місті *V›70* тис. м^3/рік					+

Після врахування додаткових аргументів отримаємо максимально наближену формулу розрахунку кількості сортувальних ліній *ССК* для кожного конкретного міста:

$$M = \frac{K \times N \times S}{H \times T \times D}$$

де *M* – необхідна кількість сортувальних ліній в ССК; *K* – демографічний коефіцієнт приросту (спаду) міського населення в рік (може бути більше одиниці або менше); *N* – кількість жителів в місті; *S* – сумарний розрахунковий об'єм відходів для міст України на одного жителя в м^3/рік.

На рис. 6.2 показана схема сміттєсортувального комплексу для подрібнення і сортування ТПВ. Подібний комплекс використовують як для нових надходжень ТПВ, так і для рекультивації діючих і «покинутих» полігонів. Комплекс складається з:

1. Завантажувального пристрою (фронтальний навантажувач, або екскаватор з грейферним захоплювачем, можливе використання вітчизняної техніки).
2. Валкової дробарки.
3. Магнітного сепаратора для чорних металів.
4. Сортувальної установки барабанного типу (грохот). Сортувальної установки для ручного сортування В8А-1000.
5. Магнітного сепаратора для чорних металів (можлива установка сепаратора для кольорових металів).

Принцип роботи: ТПВ завантажуються в бункер дробарки, де відбувається подрібнення до 30 см. Подрібнені відходи на транспортній стрічці проходять під стрічковим магнітним сепаратором, відбувається відбір чорного металу і переміщення його в накопичувальний бункер (близько 3 % від загального об'єму ТПВ).

Далі ТПВ поступають в грохот, де відбувається відділення дрібної фракції до 5 см (за бажанням можна встановити барабан з розміром комірки від 10 × 10 мм до 150 × 150 мм; усього 30 варіантів комірок), близько 15–20 % від загальної маси ТПВ. Після грохоту відходи поступають в приймач ручної сортувальної установки. Швидкість транспортної стрічки установки можливо плавно регулювати до швидкості 0,9 м/с. Тут вручну можливо проводити відбір ПЕТ пляшок і пластика (близько 5–8 %), кольорових металів (близько 3 %), паперу і картону (близько 20–25 %), а в кінці транспортної стрічки встановлено магнітний сепаратор для чорних металів (близько 2 %). Решта ТПВ потрапляє в накопичувальний бункер для вивезення на захоронення.

Застосування комплексу дозволяє: 1) зменшити обсяг ТПВ, які підлягають захороненню, приблизно у 8–10 разів; 2) вилучити з відходів до 40–45 % вторинної сировини; 3) завдяки подрібненню та отриманню фракції матеріалу з розмірами часток до 30 см і щільнішому укладанню ТПВ виключається поява порожнин і провалів поверхні полігонів; 4) комплекс не вимагає капітального будівництва, призначений для роботи у відкритих умовах; 5) мобільність комплексу дає змогу використовувати на інших полігонах чи звалищах, а також на будівельних майданчиках і паркових зонах; 6) автономність (установку урухомлює дизельний двигун), що дозволяє використовувати кожний агрегат залежно від потреби.

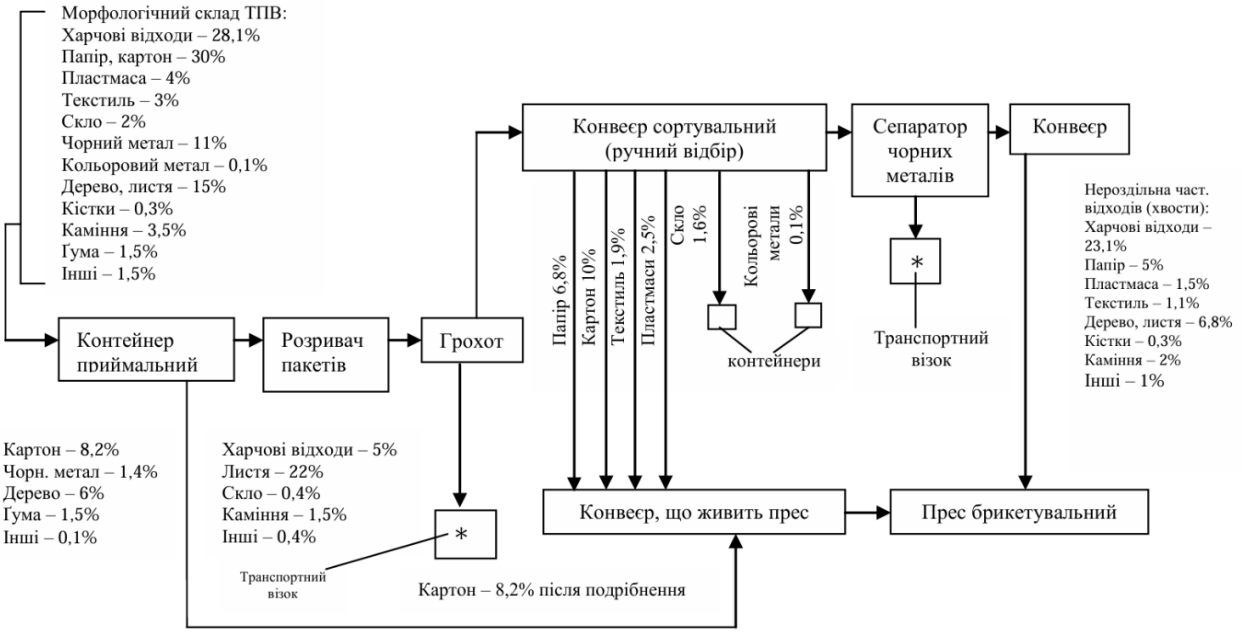

Рис. 6.2. Структурна схема комплексу сортування та пресування ТПВ і баланс компонентів (% від загальної маси)

Обслуговувати комплекс може дистанційно один технік або оператор навантажувача (екскаватора). Ручна сортувальна установка розрахована на 4–8 робочих місць (залежно від задачі). На кожному робочому місці передбачено аварійне припинення руху транспортної стрічки. Пропоноване розміщення установок умовне, і конфігурацію можна змінювати залежно від габаритів майданчика і заданих умов.

Ще один із прикладів роботи ССК наведено у вигляді схеми на рис. 6.3.

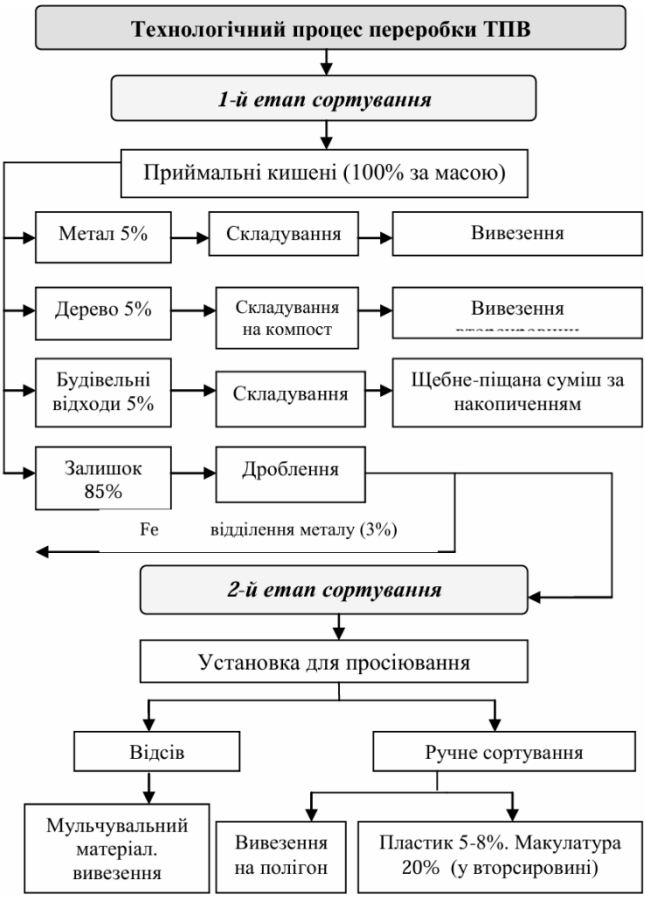

Рис. 6.3. Схема сміттєсортувального комплексу для подрібнення і сортування ТПВ

Завдання 1. Вивчення теоретичних основ.

Ознайомитись зі схемою роботи ССК, їхньою класифікацією та показаннями до використання. Коротко законспектувати ключові етапи роботи та відмінності між комплексами різної комплектації.

Завдання 2. Вибір розрахункового об'єму накопичення (S).

Для міста Вашого варіанта, на основі таблиці 6.1, визначити сумарний розрахунковий об'єм відходів на одного жителя (S, м^3/рік). Якщо чисельність населення міста не відповідає граничним значенням, провести інтерполяційний розрахунок коефіцієнта S за наведеною методикою.

Завдання 3. Розрахунок кількості сортувальних ліній.

Розрахувати необхідну кількість сортувальних ліній (*M*) для кожного міста Вашого варіанта, використовуючи формулу:

$$M = \frac{K \times N \times S}{H \times T \times D}$$

де *M* – необхідна кількість сортувальних ліній в ССК; *K* – демографічний коефіцієнт приросту (спаду) міського населення в рік (може бути більше одиниці або менше); *N* – кількість жителів в місті; *S* – сумарний розрахунковий об'єм відходів для міст України на одного жителя в м^3/рік.

Для прикладу, якщо населення до 103 тис. осіб, тоді коефіцієнт буде 1,7 і розраховувати не потрібно. Якщо населення 120 тис. осіб, то розраховуємо за пропорцією:

$$120\,000 – x;\ 103\,000 – 1{,}3;\ x = 120\,000 \times 1{,}3 / 103\,000 = 1{,}51.$$

Якщо населення 500 тис. осіб, то розраховуємо за пропорцією:

$$500\,000 – x;\ 540\,000 – 1{,}7;\ x = 1{,}57.$$

Якщо більше 540 тис. беремо завжди $S = 1{,}3$. *H* – продуктивність однієї сортувальної лінії *ССК*: 60 м^3/год.; *T* – час роботи ССК на добу: 8 годин (залежно від щоденного регламенту збирання відходів того або іншого міста значення T може змінюватися); *D* – кількість робочих днів ССК в рік: 365 днів (залежно від регламенту збирання відходів того або іншого міста значення *D* може змінюватися).

Завдання 4. Формулювання висновків.

Сформулювати висновок щодо доцільності використання ССК для міст Вашого варіанта та обґрунтувати округлення отриманого розрахункового значення *M* до цілого числа. Результат може вийти, наприклад 4,67, тобто маємо для конкретного міста 5 сортувальних ліній. Всі виконані завдання представити у вигляді конспекту.

ВАРІАНТИ

Варіант 1	Миколаїв	Луцьк	Бровари
Варіант 2	Кривий Ріг	Тернопіль	Умань
Варіант 3	Вараш	Хмельницький	Олександрія
Варіант 4	Новояворівськ	Івано-Франківськ	Біла Церква
Варіант 5	Дубно	Вінниця	Ужгород
Варіант 6	Полтава	Чернігів	Кам'янець-Подільський
Варіант 7	Бориспіль	Кам'янське	Чернігів
Варіант 8	Коломия	Житомир	Дніпро
Варіант 9	Бердичів	Кременчук	Одеса
Варіант 10	Павлоград	Кропивницький	Львів

Питання для самоконтролю:

1. За яким принципом класифікуються ССК?
2. За якими параметрами проводиться вибір сміттєсортувальних комплексів для конкретного міста?
3. Назвіть основні технологічні цикли в роботі ССК.
4. Які переваги застосування ССК порівняно з іншими методами переробки ТПВ?
5. З якою метою в ССК використовується оптичне сортування?
6. Як розраховується сумарний річний об'єм відходів, що надходить на ССК?
7. Навіщо в процесі сортування використовують грохот (барабанний сепаратор)?
8. Як обробляється органічна фракція, виділена на ССК?
9. Який принцип лежить в основі розрахунку необхідної кількості сортувальних ліній?
10. Чому в методиці наведено дві норми накопичення (S = 1,7 та S = 1,3) для одного і того ж діапазону населення?

Лабораторна робота 7
УТИЛІЗАЦІЯ ВІДХОДІВ ЗБАГАЧЕННЯ УРАНОВИХ РУД, ЯДЕРНОГО ПАЛЬНОГО ТА РАДІАЦІЙНИХ ВІДХОДІВ

Мета роботи: ознайомитись із класифікацією, фізико-хімічними характеристиками та екологічними ризиками радіоактивних відходів;

вивчити сучасні світові та національні методи поводження, перероблення, кондиціонування та безпечного довгострокового захоронення відходів збагачення уранових руд, відпрацьованого ядерного палива та різних категорій радіоактивних відходів, а також дослідити та проаналізувати сучасний стан поводження з РАВ та ВЯП в обраній області України.

ЛІТЕРАТУРА: [4; 5; 21; 35; 36; Інтернет джерела].

Питання до виконання роботи.

1. Опишіть методи утилізації відходів від збагачення уранових руд (хвостів) та їхню основну радіаційну небезпеку.
2. Розкрийте перспективи захоронення відпрацьованого ядерного палива (ВЯП) в Україні (на прикладі Централізованого сховища ВЯП – ЦСВЯП).
3. Опишіть технології та перспективи утилізації (перероблення) відпрацьованого ядерного палива (ВЯП) з метою повторного використання цінних компонентів (регенерація).
4. Які існують проблеми з накопиченням та довгостроковим зберіганням радіоактивних відходів (РАВ) в Україні?
5. Які основні функції виконує державне об'єднання з поводження з радіоактивними відходами (наприклад, ДСП «РАДОН» або аналогічні структури)?
6. Опишіть та порівняйте методи кондиціонування рідких та твердих радіоактивних відходів (наприклад, цементування, бітумування, осклування).
7. Опишіть сучасні методики безпечної утилізації (довгострокового захоронення) високоактивних радіоактивних відходів.
8. Який є сучасний стан поводження з радіоактивними відходами у зоні відчуження Чорнобильської АЕС (Сховище рідких РАВ, комплекс «Вектор» та ін.).
9. Виділіть основні шляхи надходження техногенних радіоактивних відходів у природні екосистеми (атмосфера, гідросфера, ґрунт).
10. Поясніть принципи класифікації РАВ за рівнем активності та періодом напіврозпаду (високо-, середньо-, низькоактивні; коротко-, довгоіснуючі).

Рекомендовані питання до презентацій (для вибору).

1. Виробництво по збагаченню уранових руд та проблеми хвостосховищ в Україні.

2. Атомна енергетика України та її роль у національному балансі ВЯП.
3. Методи утилізації (регенерації) відпрацьованого ядерного палива: світовий досвід (Франція, Німеччина).
4. Класифікація та характеристика радіоактивних відходів за активністю та радіонуклідним складом.
5. Методи кондиціонування рідких та твердих радіоактивних відходів для їхнього безпечного захоронення.
6. Сучасні методики безпечної утилізації високоактивних РАВ: концепція глибоких геологічних сховищ.
7. Основні проблеми поводження з РАВ у зоні відчуження Чорнобильської АЕС (зокрема, об'єкти "Укриття", НБК).
8. Основні шляхи надходження техногенних РАВ у природні екосистеми та їхня міграція.
9. Основні шляхи надходження техногенних РАВ у агроценози та заходи радіаційного захисту.
10. Поводження з відпрацьованим (опроміненим) ядерним паливом в Україні: етапи, транспортування та зберігання.
11. Сучасний стан та проблеми поводження з радіоактивними відходами в обраній області України (обов'язкове індивідуальне дослідження).

Провести власне дослідження на основі інтернет-джерел, наукової літератури та офіційних звітів щодо ситуації з РАВ в одній із вказаних областей (Житомирська, Київська, Рівненська, Запорізька, Волинська, Львівська, Дніпропетровська, Хмельницька, Харківська, Одеська та ін.).

План дослідження.

1. Загальна характеристика області та основні джерела РАВ:

- присутність АЕС: (наприклад, Рівненська, Запорізька, Хмельницька області);
- наявність уранодобувних / переробних підприємств: (наприклад, Дніпропетровська, Житомирська області);
- інші джерела РАВ: (наприклад, медичні, промислові, наукові установи, радіологічні об'єкти в обласних центрах).

2. Інфраструктура поводження з РАВ та ВЯП:

- перелік та статус спеціалізованих сховищ/об'єктів для зберігання РАВ та/або ВЯП (якщо вони є на території області);
- діяльність місцевих філій Державного об'єднання (ДСП) з поводження з РАВ (якщо застосовно).

3. Ключові проблеми та екологічні ризики:

- проблеми накопичення (хвостосховища уранових підприємств, тимчасові сховища РАВ);
- стан безпеки наявних об'єктів;
- екологічні ризики для місцевого населення та водних ресурсів.

4. Перспективи та плани утилізації / захоронення:

- проєкти та плани рекультивації старих радіаційно забруднених об'єктів;
- плани модернізації наявних сховищ або будівництва нових об'єктів (наприклад, для Запорізької, Рівненської, Хмельницької АЕС).

Висновки.

Список використаних джерел.

З питань № 1–10 вибрати одне питання для аналізу та представити його у вигляді презентації. Питання 11 є обов'язковими. Це є власне дослідження на основі інтернет джерел та літератури.

Формат подачі: усі результати (теоретичний аналіз + аналітичне дослідження) подати у вигляді єдиної презентації.

Лабораторна робота 8
ВИЗНАЧЕННЯ РОЗМІРІВ ШКОДИ ВІД ЗАБРУДНЕННЯ І ЗАСМІЧЕННЯ ЗЕМЕЛЬНИХ РЕСУРСІВ ПРИ РОЗМІЩЕННІ ВІДХОДІВ

Мета роботи: ознайомлення з «Методикою визначення розмірів шкоди, заподіяної забрудненням і засміченням земельних ресурсів через порушення природоохоронного законодавства» та визначення розміру шкоди при розміщенні відходів.

ЛІТЕРАТУРА: [34; 44; 47; 48; Інтернет джерела].

Пояснювальна частина.

Методика визначення розмірів шкоди, заподіяної забрудненням і засміченням земельних ресурсів через порушення природоохоронного законодавства (далі методика) розроблена відповідно до Законів України «Про охорону навколишнього природного середовища», «Про відходи» та інших нормативно-правових актів.

Методика застосовується під час встановлення розмірів шкоди від забруднення (засмічення) земель будь-якого цільового призна-

чення, що сталося внаслідок несанкціонованих (непередбачених проектами, дозволами) скидів (викидів) речовин, сполук і матеріалів, внаслідок порушення норм екологічної безпеки у разі зберігання, транспортування та проведення вантажно-розвантажувальних робіт, використання пестицидів і агрохімікатів, токсичних речовин, виробничих і побутових відходів; самовільного розміщення промислових, побутових та інших відходів.

Землі вважаються забрудненими, якщо в їх складі виявлені негативні кількісні або якісні зміни, що сталися в результаті господарської діяльності чи впливу інших факторів. При цьому зміни можуть бути зумовлені не тільки появою в зоні аерації нових шкідливих речовин, яких раніше не було, а і збільшенням вмісту речовин, що перевищує їх гранично-допустиму концентрацію, які характерні для складу незабрудненого ґрунту або у порівнянні з даними агрохімічного паспорта (для земель сільськогосподарського призначення). Землі вважаються засміченими, якщо на відкритому ґрунті наявні сторонні предмети і матеріали, сміття без відповідних дозволів, що призвело або може призвести до забруднення НПС.

Розмір шкоди від забруднення земель ($Р_ш$) визначається за формулою (8.1):

$$Р_ш = А \times Г_{оз} \times П_д \times К_з \times К_н \times К_{ег} \qquad (8.1)$$

де $А$ – питомі витрати на ліквідацію наслідків забруднення земельної ділянки, значення якого дорівнює 0,5; $Г_{оз}$ – нормативна грошова оцінка земельної ділянки, що зазнала забруднення (засмічення), грн./м^2 (наприклад, 5,82 грн./м^2); $П_д$ – площа забрудненої земельної ділянки, м^2 (наприклад, 220 м^2); $К_з$ – коефіцієнт забруднення земельної ділянки, що характеризує кількість забруднювальної речовини в об'ємі забрудненої землі залежно від глибини просочування (розраховується, приклад нижче розберемо); $К_н$ – коефіцієнт небезпечності забруднювальної речовини, значення якого визначається за табл. Б.1.

Обчислення виконуєте для таких забруднюючих речовин:

1. Відходи вапняку (Кн 1,5);
2. Відходи механічної обробки деревини (Кн 1,5);
3. Відходи механічної обробки чорних металів (Кн 1,5);
4. Ацетилену (Кн 3,0);
5. Формаліну (Кн 3,0);
6. Утворення нафтошламу механічного очищення стічних вод (Кн 4,0);

7. Утворення пилу плавки чавуну (Кн 2,5);
8. Утворення відпрацьованого каталізатору АКМ від гідроочищення бензину (Кн 2,5);
9. Утворення відходів тканини фільтрувальної (Кн 1,5).

Кег – коефіцієнт еколого-господарського значення земель визначається за табл. Б.2 (у варіанті 1 вказаний номер, наприклад 1. Тоді це будуть землі промисловості, транспорту і відповідно *Кег* = 5,5).

Покажемо розрахунок тільки для вапняку. Тоді для вапняку:

$$P_ш = 0{,}5 \times 5{,}82 \text{ грн/м}^2 \times 120 \text{ м}^2 \times \text{Кз } (365{,}83) \times 1{,}5 \times 5{,}5 = 1\,053\,919{,}647 \text{ грн.}$$

Коефіцієнт забруднення землі (Кз) визначається залежно від наявності відомостей про об'єм забруднювальної речовини за формулами (8.2) або (8.3). При наявності інформації про об'єм забруднювальної речовини, що проникла у землю, значення Кз визначається за формулою (8.2):

$$K_з = \frac{O_{зр}}{T_{зш} \cdot П_д \cdot I_п}, \qquad (8.2)$$

де $O_{зр}$ – об'єм забруднювальної речовини, м^3 (визначаємо для вапняку за формулою 8.3; $T_{зш}$ – товща земельного шару, що є розмірною одиницею для розрахунку витрат на ліквідацію забруднення залежно від глибини просочування і дорівнює 0,2 м (без змін для всіх забруднювачів крім формаліну і нафтошламу, для яких див. табл. 8.1); $I_п$ – індекс поправки до витрат на ліквідацію забруднення залежно від глибини просочування забруднювальної речовини (табл. 8.3) (*для вапняку 0,1*). Тоді для вапняку визначаємо:

$$K_з = 878 \text{ м}^3 / 0{,}2 \text{ м} \times 120 \text{ м}^2 \times 0{,}1 = 878 / 2{,}4 = 365{,}83.$$

Далі повертаємося до першої формули (8.1). При наявності інформації лише про масу забруднювальної речовини (для вапняку маємо масу), що проникла у землю, *об'єм забруднювальної речовини (Озр)* розраховується за формулою (8.3):

$$O_{зр} = \frac{B_{зр}}{Щ_{зр}}, \qquad (8.3)$$

де $B_{зр}$ – маса забруднювальної речовини, т; $Щ_{зр}$ – відносна щільність забруднювальної речовини, т/м^3, значення якої визначається за табл. Б.4. Для вапняку $Щ_{зр}$ 2,5 т/м^3.

Тоді обчислюємо об'єм забруднюючої речовини:

$$О_{зр} = 461,5 / 2,5 = 184,6 \text{ м}^3.$$

Результат обчислень $К_з$ за формулами (8.2) або (8.3) заокруглюють і записують до одного знака після коми. При розрахованому значенні *Кз<1* його значення приймається рівним *1,0*. Якщо за наявною інформацією розрахувати коефіцієнт забруднення землі Кз неможливо, він приймається рівним 1,0.

Значення коефіцієнта небезпечності забруднювальної речовини ($Кн$) приймається відповідно до груп небезпечності згідно з табл. Б.1. Якщо в результаті аварійних та інших ситуацій в ґрунт потрапили речовини (сировина) у чистому вигляді (кислоти, луги та ін.), Кн приймається рівним 4,0. Якщо за результатами інструментально-лабораторного дослідження виявлено зміни величини інтегрального показника мінералізації/засоленості (через вимірювання сухого (щільного) залишку витяжки ґрунту, електропровідності витяжки ґрунту) у порівнянні зі складом незабрудненого ґрунту, які сталися внаслідок неорганізованих скидів речовин, сполук і матеріалів, а також в аварійних та інших ситуаціях, Кн приймається рівним 2,5.

Значення коефіцієнта еколого-господарського значення земель ($К_{ег}$) приймається відповідно до категорії земель, що зазнали забруднення, або їх статусу як таких, що підлягають особливій охороні, згідно з табл. Б.2. Якщо за шкалою еколого-господарського значення земель (табл. Б.2) забруднена земельна ділянка може бути класифікована за декількома категоріями земель чи статусом охорони, для розрахунків обирається Кег з максимальним значенням серед відповідних коефіцієнтів.

Загальний розмір відшкодування при одночасному забрудненні земельної ділянки декількома забруднювальними речовинами (але одним суб'єктом господарювання чи фізичною особою) (Ршзаг) визначається за формулою (8.4):

$$Р_{ш.заг.} = Р_{ш.макс.} + 0,5 \cdot (Р_{ш1} + Р_{ш2} + ... + Р_{шn}), \quad (8.4)$$

де $Р_{ш.макс}$ – максимальний з усіх розрахованих окремо для кожної забруднювальної речовини розмірів шкоди від забруднення земельної ділянки, грн.; $Р_{ш.макс} = Р_{ш1} + Р_{ш2} + … + Р_{шn}$, тобто сума всіх розрахованих збитків; $Р_{ш1}$, $Р_{ш2}$, $Р_{шn}$ – розраховані розміри шкоди від забруднення земельної ділянки іншими забруднювальними речовинами, грн.

Наприклад, для варіанту № 1 вийшло: $Р_{ш.макс}$ = 1 053 919,65 + 13 194,52 + 27 339,74 + 3 975,64 + 42 983,03 + 34 801,27 + 21 174,62 + 182,46 + 29 010,66 + 0,5 (1 053 919,65 + 13 194,52 + 27 339,74 +

3 975,64 + 42 983,03 + 13 050,48 + 21 174,62 + 182,46 + 29 010,66) = 1226581,59 + 613290,79 = 1 839 872,38 грн.

Контрольні запитання.

1. Що таке забруднення земель?
2. Що таке засмічення земель?
3. Яким нормативно-правовим актом регулюється методика розрахунку шкоди від забруднення та засмічення земель?
4. Як розрахувати розмір шкоди від забруднення земель відходами?
5. Яким чином визначається коефіцієнт забруднення земель ($К_з$)?
6. Як розрахувати загальний розмір шкоди внаслідок забруднення земель різними забруднювальними речовинами?
7. Як розраховується розмір шкоди від засмічення земель?
8. Які коригувальні коефіцієнти ($К_з$) використовуються при розрахунку шкоди від засмічення/забруднення земель?
9. Які показники необхідно обов'язково встановити (виміряти) на ділянці для проведення розрахунку шкоди від забруднення?
10. Яким чином визначається базова вартість одиниці площі для розрахунку шкоди від засмічення/забруднення земель?

Завдання до виконання лабораторної роботи.

1. Ознайомитися з методикою визначення розмірів шкоди, заподіяної забрудненням і засміченням земельних ресурсів через порушення природоохоронного законодавства.

2. Розрахувати розмір шкоди, заподіяної забрудненням і засміченням земельних ресурсів 9 відходами (табл. А.1–А.9).

Глибина просочування деяких видів відходів наведена в табл. 8.1, додаткова інформація по відходах – в табл. 8.2.

Вихідні дані по варіантах наведені у табл. 8.3.

Таблиця 8.1

Глибина просочування відходів

Назва відходу	Глибина просочування, м
Продукт очищення технологічного устаткування виробництва формаліну	0,5
Нафтошлам механічного очищення стічних вод	1,5
Для усіх інших відходів	0

Таблиця 8.2

Додаткова інформація про відходи

Параметр	Розмір-ність	Чисельне значення
Середня маса лампи люмінесцентної	г	250
Об'єм стічних вод, що подаються на очищення на нафтопереробному підприємстві	$м^3$	35000
Об'єм доменних газів, що подаються на очищення від колошникового пилу	$м^3$	100000
Маса прямогінних бензинових фракцій, що піддаються гідроочищенню у присутності каталізатора АКМ	т	1000000

Таблиця 8.3

Вихідні дані для розрахунків розміру шкоди

№ варіанту	Площа ділянки, $м^2$	Вид земельної ділянки (табл. Б.2)	Грошова оцінка 1 $м^2$, грн.
1	120	1	5,85
2	130	2	5,95
3	140	3	5,45
4	150	4	5,55
5	160	5	5,65
6	170	6	5,75
7	180	7	5,90
8	190	8	5,50
9	200	9	5,70
10	210	10	5,60
11	220	11	5,82

Таблиця А.1

Вихідні дані для розрахунку нормативів утворення відсіву вапняку

№варіанту	Норма або значення витрати вихідного ресурсу т/рік	Питомий показник виробництва продукції або абсолютне його значення, т/рік	Питомий показник утворення інших видів відходів або абсолютне його значення, т/рік	Показник неминучих та безповоротних трат, т/т вихідного вапняку
1	206 800	202 580	2 025	0,0912
2	100 500	96 130	960	0,0915
3	200 800	196 580	1 965	0,0918
4	300 300	296 050	2 960	0,0919
5	101 500	97 130	970	0,0813
6	201 800	197 580	1 970	0,0799

7	301 300	296 050	2 960	0,0845
8	102 500	98 130	980	0,0893
9	202 800	198 580	1 980	0,0872
10	302 300	298 050	2 980	0,0814
11	103 500	99 130	990	0,0861

Таблиця А.2

Вихідні дані для розрахунку нормативів утворення відходів механічного оброблення деревини

№варіанту	Норма або значення витрати вихідного ресурсу, $м^3$/рік	Питомий показник виробництва продукції або абсолютне його значення, $м^3/100м^3$	Питомий показник утворення інших видів відходів або абсолютне його значення, т/рік	Показник неминучих та безповоротних втрат, $м^3/100м^3$
1	100	89	–	0,55
2	100	79	–	1,05
3	100	69	–	1,55
4	100	88	–	0,60
5	100	78	–	1,10
6	100	68	–	1,60
7	100	87	–	0,65
8	100	77	–	1,15
9	100	67	–	1,65
10	100	86	–	0,70
11	100	76	–	1,20

Таблиця А.3

Вихідні дані для розрахунку нормативів утворення відходів механічної обробки чорних металів

№варіанту	Норма або начення витрати вихідного ресурсу, т/рік	Питомий показник виробництва продукції або абсолютне його значення, т/рік	Питомий показник утворення інших видів відходів або абсолютне його значення, т/рік	Показник неминучих та безповоротних втрат, т/т продукції
1	3 000	2 820	–	0,00033
2	2 000	1 880	–	0,00035
3	1 000	940	–	0,00039
4	2 900	2 726	–	0,00042
5	1 900	1 786	–	0,00045
6	900	846	–	0,00047

7	2 800	2 632	–	0,00036
8	1 800	1 692	–	0,00033
9	800	751	–	0,00035
10	2 700	2 538	–	0,00039
11	1 700	1 598	–	0,00042

Таблиця А.4

Вихідні дані для розрахунку нормативів утворення відходів виробництва ацетилену

№варіанту	Норма або значення витрати вихідного ресурсу, т/ 1000 т рік	Питомий показник виробництва продукції або абсолютне його значення, т/рік	Питомий показник утворення інших видів відходів або абсолютне його значення, т/рік	Показник неминучих та безповоротних втрат, т/т продукції
1	1012,5	250	–	–
2	1012,5	3100	–	–
3	1012,5	1050	–	–
4	1012,5	260	–	–
5	1012,5	3150	–	–
6	1012,5	1100	–	–
7	1012,5	270	–	–
8	1012,5	3200	–	–
9	1012,5	1150	–	–
10	1012,5	280	–	–
11	1012,5	3250	–	–

Таблиця А.5

Вихідні дані для розрахунку нормативів утворення відходів виробництва формаліну

№ варіанту	Норма або значення витрати вихідного ресурсу, т/рік	Кількісний показник утворення відходів, т/рік
1	48	1,0
2	175	3,8
3	540	10,0
4	60	1,0
5	187	3,5
6	552	11,0
7	72	1,5
8	199	4,0
9	564	12,0
10	84	1,5
11	211	4,5

Таблиця А.6

Вихідні дані для розрахунку нормативів утворення нафтошламу механічного очищення стічних вод

№варіанту	Питомий кількісний показник вмісту речовини на вході в очисні споруди, г/м^3	Питомий кількісний показник вмісту речовини на виході з очисних споруд, г/м^3	Коефіцієнт, що характеризує вогкість осаду
1	840	10	0,29
2	620	12	0,27
3	420	17	0,26
4	200	11	0,28
5	725	9	0,25
6	605	8	0,30
7	405	7	0,31
8	185	18	0,32
9	710	19	0,29
10	590	15	0,27
11	390	14	0,26

Таблиця А.7

Вихідні дані для розрахунку нормативів утворення пилу плавки чавуну

№варіанту	Питомий кількісний показник вмісту речовини на вході в очисні споруди, г/м^3	Питомий кількісний показник вмісту речовини на виході з очисних споруд, г/м^3	Коефіцієнт, що характеризує вогкість осаду
1	224	1,8	0
2	189	1,9	0
3	144	2,0	0
4	109	2,3	0
5	74	2,5	0
6	39	2,8	0
7	231	2,9	0
8	196	1,5	0
9	151	1,6	0
10	116	1,7	0

Таблиця А.8

Вихідні дані для розрахунку нормативів утворення відпрацьованого каталізатору АКМ від гідроочищення бензину

№варіанту	Норма витрати або кількість матеріалу чи виробу, що находить в експлуатації, кг/т	Кількість матеріалів або виробів, що вводяться в експлуатацію замість відпрацьованих	Коефіцієнт забруднення матеріалу або виробу на момент виведення їх з експлуатації	Коефіцієнт зношення матеріалу або виробу на момент виведення їх з експлуатації
1	0,00916	250 000	0,0010	–
2	0,00917	260 000	0,0020	–
3	0,00920	270 000	0,0040	–
4	0,00925	280 000	0,0050	–
5	0,00935	290 000	0,0060	–
6	0,00945	300 000	0,0070	–
7	0,00955	310 000	0,0012	–
8	0,00960	320 000	0,0022	–
9	0,00970	330 000	0,0032	–
10	0,00975	340 000	0,0042	–
11	0,00980	350 000	0,0052	–

Таблиця А.9

Вихідні дані для розрахунку нормативів утворення відходів тканини фільтрувальної

№варіанту	Норма витрати або кількість матеріалу чи виробу, що находить в експлуатації, кг/т	Кількість матеріалів або виробів, що вводяться в експлуатацію замість відпрацьованих	Коефіцієнт забруднення матеріалу або виробу на момент виведення їх з експлуатації	Коефіцієнт зношення матеріалу або виробу на момент виведення їх з експлуатації
1	74,08	148,16	0,31	–
2	63,07	126,14	0,31	–
3	51,06	102,12	0,31	–
4	43,68	87,36	0,31	–
5	20,74	41,48	0,31	–
6	73,08	146,16	0,31	–
7	62,07	124,14	0,31	–
8	50,06	100,12	0,31	–
9	42,68	85,36	0,31	–
10	19,74	39,48	0,31	–
11	72,08	144,16	0,31	–

Таблиця Б.1

Коефіцієнти небезпечності забруднювальних речовин

Група небезпеки	Ступінь небезпеки	Перелік забруднювальних речовин, що відповідають групі небезпечності	$K_н$
I	Надзвичайно небезпечні (ГДК/ОДК <0,2 мг/кг)	Бенз(а)пірен, кадмій, миш'як, нафта, афтопродукти, ртуть, свинець, селен, стирол, фенол, фтор, цинк. Нафтошлам. Лампи люмінесцентні ртутні	4,0
II	Дуже небезпечні (ГДК/ОДК 0,2–0,5 мг/кг)	Бензол, бор, кобальт, ксилол, мідь, молібден, нікель, сірководень, сурма, толуол, хром. Сажа та «гріт» від виробництва ацетилену. Відход очищення формаліну	3,0
III	Помірно небезпечні (ГДК/ОДК > 0,5 мг/кг)	Аніонні поверхнево-активні речовини, ацетальдегід, барій, ванадій, вольфрам, марганець, нітрати, стронцій, сульфати, формальдегід. Відпрацьований каталізатор АКМ. Шлак виплавки чавуну	2,5
IV	Інші (рівні ГДК/ОДК не встановлені)	Амоній, хлориди. Дрантя відпрацьоване. Колошниковий пил. Відсів вапняку. Відходи механічної обробки деревини. Відходи механічної обробки чорних металів.Тара металева від лакофарбних матеріалів. Тканина фільтрувальна. Шини відпрацьовані.	1,5

Таблиця Б.2

Шкала еколого-господарського значення земель

№ з/п	Категорії земель та землі, що підлягають особливій охороні	$K_н$
1	Зона санітарної охорони навколо об'єктів, де є підземні та відкриті джерела водопостачання, водозабірні та водоочисні споруди, водоводи, прибережні захисті смуги вздовж морів, річок та навколо водойм	5,5
2	Землі оздоровчого призначення	5,0
3	Землі природно-заповідного та іншого природоохоронного значення, у т. ч. земельні ділянки водно-болотних угідь, що не віднесені до земель водного та лісового фондів	4,5
4	Охоронна зона навколо особливо цінних природних об'єктів, об'єктів культурної спадщини, гідрометеорологічних станцій тощо	4,0
5	Землі рекреаційного призначення	4,0
6	Землі історико-культурного призначення	4,0

7	Особливо цінні землі	3,5
8	Землі сільськогосподарського призначення	1,0
9	Землі житлової та громадської забудови	1,0
10	Землі лісового фонду	1,0
11	Землі промисловості, транспорту, зв'язку, енергетики, оборони та іншого призначення	1,0

Таблиця Б.3

Індекс поправки на глибину просочування забруднювальної речовини ($I_п$)

Глибина просочування, м	$I_п$
0–0,2	0,100
0–0,4	0,082
0–0,6	0,070
0–0,8	0,060
0–1,0	0,054
0–1,2	0,049
0–1,4	0,044
0–1,6	0,040
0–1,8	0,037
0–2,0	0,033

Таблиця Б.4

Відносна щільність відходів

Відхід	Щільність, т/м^3
Дрантя відпрацьоване	0,7
Каталізатор АКМ	2,7
Колошниковий пил	2,1
Лампи люмінесцентні ртутні	2,8
Нафтошлам очищення стічних вод	0,73–1,04
Відсів вапняку	2,5
Відхід механічної обробки деревини	0,8
Відхід механічної обробки чорних металів	7,9
Відхід очищення устаткування виробництва формаліну	1,5
Сажа та «гріт» виробництва ацетилену	1,9
Тара металева від лакофарбних матеріалів	7,8
Тканина фільтрувальна виробництва концентрату залізної руди відпрацьована	1,9
Шини відпрацьовані	3,0
Шлак виплавки чавуну	2,8

Таблиця Б.5

Коефіцієнти засмічення земельної ділянки ($К_{зз}$)

Ступінь засмічення	Об'єм відходів, м^3	$К_{зз}$
1	0–5	1,25
2	5–10	1,50
3	10–20	2,00
4	20–50	2,50
5	50–100	3,00
6	понад 100	4,00

Таблиця Б.6

Коефіцієнти небезпеки відходів ($К_в$)

Клас небезпеки	Ступінь небезпеки	$К_в$
I	Надзвичайно небезпечні	3,0
II	Високонебезпечні	2,0
III	Помірно небезпечні	1,5
IV	Малонебезпечні	1,0

Лабораторна робота 9
ПЕРЕРОБКА ВІДХОДІВ АГРОПРОМИСЛОВОГО КОМПЛЕКСУ: ТЕХНОЛОГІЇ БІОЕНЕРГЕТИКИ ТА РЕГІОНАЛЬНІ АСПЕКТИ

Мета роботи полягає в ознайомленні з ключовими методами утилізації та вторинної переробки відходів агропромислового комплексу (сільського господарства, тваринництва та харчової промисловості).

Також, робота спрямована на аналіз потенціалу біоенергетичних технологій та перспектив впровадження економіки замкнутого циклу на регіональному рівні в Україні.

ЛІТЕРАТУРА: [4; 5; 20; 35; 36; Інтернет джерела].

Питання до виконання роботи.

1. Класифікація та аналіз традиційних методів.
2. Утилізація відходів харчової промисловості.
3. Термохімічні процеси.

4. Спеціалізована переробка.
5. Перетворення біомаси у паливо.
6. Біогазові системи (БГУ) в Україні.
7. Європейський досвід та регулювання.
8. Економіка замкнутого циклу.
9. Розвиток агросектору та відходи.
10. Регіональний аналіз.

Рекомендовані питання для презентацій.

1. Розвиток галузей сільського господарства в Україні (експортоорієнтований агросектор, рослинництво (зернові, олійні), тваринництво (великі комплекси), агрохолдинги, спеціалізація регіонів).

2. Відходи сільськогосподарського виробництва (біомаса, поживні рештки (солома, стебла, лушпиння), гній, послід, побічні продукти тваринного походження, класифікація небезпеки).

3. Методи утилізації відходів сільськогосподарського виробництва (циклічна економіка, біоенергетика, компостування, вермікультура, пелетування/брикетування, піроліз, газифікація, анаеробне зброджування).

4. Напрямки використання пожнивних решток в Україні (органічні добрива, гумус, заорювання, тверде біопаливо, енергетична сировина, силос (для біогазових установок), альтернатива природному газу).

5. Використання відходів рослинної сировини як паливо (тверде біопаливо, біогаз/біометан, біодизель, біоетанол, теплотворна здатність, когенерація, синтез-газ).

6. Біогазові системи України та їх використання у сільськогосподарському виробництві (анаеробний реактор, біогаз (метан CH_4), дигестат (органічне добриво), когенераційна установка, зелений тариф, сировина: гній, жом, силос).

7. Біогазові системи країн ЄС (на прикладі однієї країни, Німеччина) (децентралізація (фермерські біогазові установки), закон про відновлювальні джерела енергії, подача біометану в мережу, сировина – енергетичні культури).

8. Харчова промисловість та її значення (високоорганічні відходи, сироватка, барда, меляса, жом, біоенергетичний потенціал, кормові добавки, забруднення стічних вод, вторинна переробка).

9. Альтернативні джерела енергетики, використання відходів рослинництва (відновлювані джерела енергії, енергетична незалежність, вуглецевий слід, заміщення природного газу, енергетичний баланс, тверда біомаса).

10. Шляхи утилізації відходів сільського господарства (економіка замкнутого циклу, регіональний кадастр відходів, державне стимулювання, інтегрована переробка, екологічний контроль, зменшення полігонного навантаження)

З питань 1–10 вибрати тільки одне питання для аналізу.

11. Сучасний стан та проблеми утилізації відходів сільськогосподарського виробництва, тваринництва та харчової промисловості в певних областях України: Тернопільська, Вінницька, Житомирська. Київська, Рівненська, Запорізька, Волинська, Львівська, Дніпропетровська, Хмельницька, Харківська, Одеська та ін.

Для виконання власного дослідження з питання № 11 в одній із вказаних областей, студенти повинні дотримуватися такого **плану**:

І. Визначення загального контексту.

Вибір та загальна характеристика області. Вибрати одну із запропонованих областей (Тернопільська, Вінницька, Івано-Франківська, Житомирська, Київська, Рівненська, Запорізька, Волинська, Львівська, Дніпропетровська, Хмельницька, Харківська, Одеська). Потрібно коротко описати, які галузі сільського господарства та харчової промисловості є переважаючими в обраній області.

ІІ. Аналіз утворення відходів.

Відходи сільськогосподарського виробництва (рослинництво). Визначити основні види відходів рослинництва (солома зернових, стебла кукурудзи, лушпиння соняшника, жом цукрових буряків) та, по можливості, їх річний обсяг утворення в області (на основі розрахунків або звітів, а вони є). Як переважно використовуються ці відходи: заорювання, пелетування / брикетування на паливо, використання у тваринництві, або як сировина для біогазу.

Відходи тваринництва. Визначити домінуючі види тваринництва (свинарство, птахівництво, ВРХ) та відповідні відходи (гній, послід). Оцінити їх обсяги. Які типові методи зберігання/утилізації переважають (накопичувачі, внесення в ґрунт без обробки). Визначити екологічні ризики (забруднення ґрунтових вод, викиди метану) (використання інтернет інформації). Як вирішується проблема утилізації побічних продуктів тваринного походження І та ІІІ категорій (падіж, відходи м'ясопереробки).

Відходи харчової промисловості. Визначити основні підприємства-генератори відходів (цукрові заводи, м’ясокомбінати, молокозаводи, пивоварні заводи). Навести приклади (вони будуть): барда (спиртова/пивна), сироватка (молочна), жири, відходи переробки олій (макуха, лушпиння). Які існують практики переробки (корми для тварин, біогаз, скидання в каналізацію).

III. Інфраструктура та технології утилізації.

Розвиток біоенергетики. Визначити кількість, потужність та місце розташування найбільших біогазових установок в обраній області. Які відходи є основною сировиною для біогазових установок в області (гній, жом, силос, відходи харчової промисловості). Чи існують або плануються проєкти з виробництва біометану в області.

Тверде біопаливо та інші переробні потужності. Наявність і потужності заводів з виробництва паливних пелет та брикетів із соломи/лушпиння. Наявність/відсутність ветсанутильзаводів (крематоріїв або заводів з виробництва м'ясо-кісткового борошна).

IV. Проблеми та перспективи.

Ключові проблеми та виклики. Екологічні проблеми: забруднення ґрунтів та вод (внаслідок неконтрольованого внесення гною/посліду або фільтрату з полігонів). Економічні проблеми: висока вартість будівництва переробних комплексів (БГУ, піролізні установки). Недосконала логістика збору відходів. Законодавчі проблеми: недосконаліть обліку відходів (особливо в агросекторі), прогалини у контролі за утилізацією.

Висновки і перспективи.

Оцінити, наскільки ефективно область використовує свій потенціал відходів як вторинної сировини та енергетичного ресурсу. Перспективи розвитку: запропонувати 1–2 ключові напрямки, які необхідно розвивати в обраній області для покращення ситуації з утилізацією (наприклад, стимулювання будівництва малих біогазових установок на фермах, розвиток логістичних хабів для соломи).

Список використаних джерел.

Студенти мають виконати лабораторну роботу, що полягає у самостійному вивченні теоретичних питань з утилізації агропромислових відходів і проведенні аналітичного дослідження їхнього стану та перспектив у вибраній області України, з подальшим оформленням результатів у вигляді презентації.

У разі виїзного заняття пропонуємо точні адреси підприємств, що займаються утилізацією та переробкою відходів сільського господарства і тваринництва у Львівському районі та області:

1. **Завод FEEDNOVA**. Адреса: Львівська обл., Золочівський р-н, Буська територіальна громада, Комплекс будівель і споруд № 1, буд. 1.
2. **Компанія «УтильВторПром»**. Адреса: м. Львів, вул. Городоцька, 174.

3. **Компанія «РЕЙ БРОВАРИ»**. Адреса: м. Львів, вул. Городоцька, 174, офіс 301.
4. **Компанія «ЕКОВДМ»**. Адреса: м. Львів, вул. Б. Хмельницького, 176.
5. **Компанія «РІАЛ»**. Адреса: м. Львів, вул. Лазаренка, 1а, к. 14.
6. **Львівська компостувальна станція**. Спеціалізується на переробці органічних відходів (харчові відходи, гілки, листя) у компост, який може використовуватися як добриво. Це перша в Україні міська станція такого типу. Адреса: м. Львів, вул. Пластова, 13. Управління здійснює ЛКП «Зелене місто».
7. **ЛКП «Львівспецкомунтранс»**. Основний оператор з вивезення твердих побутових відходів, але також може надавати послуги з управління іншими видами відходів. Адреса: м. Львів, вул. Жовківська, 18.
8. **ТОВ «НДВП «Екологія».** Надає послуги з поводження з небезпечними відходами. Адреса: м. Львів, вул. Окружна, 56.
9. **«ГРІНЕРА Україна»**. Компанія, яка займається комплексним управлінням відходами, включно з вивезенням та утилізацією. Має пілотні проєкти з роздільного збору органіки. Адреса: м. Львів, вул. Коперника, 12, оф. 20 (офіс).

Лабораторна робота 10
ТЕХНОЛОГІЇ ПОВОДЖЕННЯ З ПОБІЧНИМИ ПРОДУКТАМИ ТВАРИННОГО ПОХОДЖЕННЯ ТА ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ УТИЛІЗАЦІЇ ВІДХОДІВ ТВАРИННИЦТВА

Мета заняття: вивчити технології поводження з побічними продуктами тваринного походження, а також екологічні аспекти їх утилізації.

ЛІТЕРАТУРА: [4; 5; 20; Інтернет джерела].

Теоретичні основи.

Нині проблема використання сільськогосподарських відходів упритул стикається з охороною довкілля від забруднення хімічними й біологічними компонентами, які в них наявні.

Як відомо, тваринницькі об’єкти створюють екологічну загрозу довкіллю, переважно у зв’язку з необхідністю утилізації відходів.

Вони потрапляють у гео-, гідро- і в повітряне середовище. При цьому питання постає не тільки про їх безпечну утилізацію, а і про раціональне використання для потреб народного господарства, тобто про застосування так званих безвідходних технологій виробництва. Нині основний напрям обробки й утилізації відходів тваринництва – використання їх для удобрення сільськогосподарських угідь.

Ефективність обробки сільськогосподарських відходів на існуючих очисних спорудах недостатня. Сумарна ефективність обробки рідкого гною свинарських господарств становить 88,6 %, відходів ВРХ – 79,7 %. Відходи поділяються на:

- гній (твердий і рідкий) і сечу;
- трупи тварин і тушки птиці, абортовані і мертвонароджені плоди;
- конфіскати – туші, частини туш, органи, а також м'ясопродукти, визнані органами ветеринарно-санітарного нагляду не придатними для харчових цілей;
- нехарчові відходи – обрізки від зачистки м'яса, жиросировина, круга баранячі, кишки коней, сечові міхури тощо;
- субпродукти – голови овець, стравоходи, трахеї, вуха і т. п.;
- відходи тваринного походження – від виробництва медичних препаратів, клеєжелатинового виробництва, шкіряного виробництва (краї шкур, мездри).

Природні відходи тваринництва незалежно від виду тварин складаються із твердих, рідких і газоподібних речовин, від співвідношення яких залежать фізико-хімічні властивості гною.

Сучасні тваринницькі комплекси з індустріальною технологією виробництва молока і м'яса можна розглядати як фабрики з виробництва органічних добрив. Із кормів тварини використовують лише частину поживних речовин раціону, значна частина вилучається з організму з виділеннями. Наприклад, у безпідстилковий гній переходять у середньому 50–80 % азоту, 60–80 % фосфору, 80–90 % калію, до 90 % кальцію, 60 % органічних речовин.

З точки зору екології надходження в довкілля відходів і залишків рослинного і тваринного походження – явище закономірне. Забруднення ґрунтового покриву стає небезпечним від того моменту, коли концентрація забруднювача зростає настільки, що темпи розкладу органічних сполук виявляються недостатніми. Науково обґрунтоване використання гною як добрива на сільськогосподарських угіддях – він покращує ґрунт як екологічне середовище й нормалізує загальний режим біосфери.

Особлива увага приділяється знезараженню гною на тваринницьких фермах біологічним методом, оскільки в результаті біологічних процесів утворюються продукти, що дають можливість використовувати їх як кормові добавки. При включенні гною як природного багатокомпонентного продукту в біогеохімічні цикли розв'язується проблема безвідходної або маловідхідної технології виробництва продуктів тваринництва. Такі умови використання гною на сільськогосподарських угіддях сприяють поліпшенню довкілля і підвищенню рентабельності сільськогосподарського виробництва.

Крім того, з гною й відходів тваринництва можна одержувати нафтопродукти, біогаз і навіть корм для тварин.

Видаляється з тваринницьких ферм і комплексів – гній, як правило, буває інфікованим. У ньому містяться багато патогенні мікроорганізми кишкової групи та яйця гельмінтів. У дослідженнях І. Д. Гріщаева (1976) встановлено, що збудники бруцельозу, пики свиней, сальмонельозів й ящура в рідкому гної виживають протягом 3–4 місяців в теплий період і 6–8 – взимку. Бактерії туберкульозу залишалися життєздатними під час всього терміну спостереження (1/2 роки). Гній небезпечний як джерело бруду і збудників інфекції та інвазії не тільки в тваринницьких приміщеннях, а й за їх межами. Забруднення навколишнього середовища: повітря, ґрунту, водних джерел – небезпечно як для однієї ферми чи комплексу, так і для оточуючих ферм і господарств. Крім хвороботворних в гної присутні численні групи мікроорганізмів, що розкладають органічні речовини на прості компоненти, фосфати з утворенням фосфористого водню, який легко вивітрюється з гною.

Під дією мікроорганізмів відбувається мінералізація складних органічних речовин. В анаеробних. умовах утворюються найбільш отруйні для тварин і людини продукти, які забруднюють повітря тваринницьких приміщень і атмосферу навколо ферм).

В залежності від конкретних умов ефективними можуть бути такі системи видалення та утилізації гною:

- система видалення, зберігання та внесення твердого підстилкового гною;
- система видалення безпідстилкового гною з приготуванням, зберіганням і внесенням компосту;
- система видалення безпідстилкового гною із зберіганням і внесенням його в рідкому вигляді.

Рекомендовані запитання для презентацій.

1. Теоретичне обґрунтування поняття та видів побічних продуктів тваринного походження (визначення побічні продукти

тваринного походження (ППТП), їх класифікація за ступенем ризику – категорії 1, 2, 3, та перелік основних видів: гній, трупи, конфіскати, нехарчові відходи).

2. Вплив на довкілля побічних продуктів тваринного походження (оцінка екологічних загроз, що створюють ППТП: евтрофікація вод, біологічне та хімічне забруднення ґрунту, парникові та токсичні газові викиди).

3. Утворення та поводження з побічними відходами тваринного походження (аналіз систем видалення гною (підстилкове/безпідстилкове), технології збору, сепарації (розділення фракцій) та вимоги до зберігання відходів).

4. Дослідження способів переробки побічних продуктів тваринного походження (огляд технологій знешкодження та перетворення на ресурс: біогаз (анаеробне зброджування), рендринг (термічна переробка), компостування).

5. Викиди забруднюючих речовин від тваринницьких комплексів (деталізація хімічного складу газових викидів: метан (CH_4), аміак (NH_3), сірководень (H_2S); їхній вплив на атмосферу та здоров'я).

6. Забруднення поверхневих та підземних вод (визначення шляхів потрапляння забруднювачів (інфільтрація, стік) та аналіз наслідків: високі концентрації нітратів і фосфатів).

7. Утилізація відходів тваринництва (принципи безвідходної технології, використання гною як органічного добрива, виробництво біогазу та дигестату).

8. Утилізація відходів птахівництва (специфіка курячого посліду (високий N), методи термічної сушки, гранулювання та компостування посліду).

9. Шляхи і наслідки забруднення навколишнього середовища гноєм (систематизація шляхів розповсюдження (водний, повітряний, біотичний) та санітарно-епідеміологічні наслідки забруднення).

10. Вплив надмірного внесення гною на ґрунти (аналіз хімічного дисбалансу ґрунтів (надлишок P та K), ризики нітратного вимивання та фітотоксичності).

11. Способи знезараження гною та його раціональним використанням (огляд біотермічних та біологічних методів знезараження, значення агрохімічного аналізу для раціонального дозування добрив).

12. Способи знезараження трупів тварин та запобігання забруднення навколишнього середовища відходами підприємств по переробці продукції тваринництва (методи утилізації трупів (інцинерація/кремація), а також вимоги до очищення стічних вод

та утилізації осадів на рендерингових та м'ясопереробних підприємствах).

13. Дослідження методів біоконверсії побічних продуктів тваринного походження (ППТП) на прикладі вермикультивування та ентомологічних технологій (личинки *Hermetia illucens*): європейський досвід та перспективи застосування.

З питань 1–13 вибрати тільки одне питання для аналізу.

14. Сучасний стан та проблеми поводження та утилізації відходів тваринництва в певних областях України: Закарпатська, Тернопільська, Житомирська, Київська, Рівненська, Запорізька, Волинська, Львівська, Дніпропетровська, Хмельницька, Харківська, Одеська та ін.

Для виконання обов'язкового власного дослідження з питання № 14 в одній із вказаних областей, студенти повинні дотримуватися такого **плану:**

Вступ та актуальність дослідження.

Визначення та контекст (чітке визначення поняття побічні продукти тваринного походження (ППТП) та відходи тваринництва (гній, послід, трупи); обґрунтування актуальності проблеми: зростання обсягів відходів в умовах інтенсивного тваринництва та обмеженість земельних ресурсів). Класифікація ризиків (короткий опис категорій ППТП (1, 2, 3) за рівнем біологічної небезпеки (ключовий фактор для вибору технології утилізації).

1. Екологічні аспекти та загрози.

1.1. Забруднення водного басейну. Евтрофікація: надходження надлишку азоту та фосфору у поверхневі води; нітратне забруднення: ризик інфільтрації нітратів у ґрунтові та питні води.

1.2. Забруднення повітря та клімат. Викиди парникових газів: метан (CH_4) та оксид азоту (N_2O) від анаеробного розкладу. Викиди токсичних газів: аміак (NH_3) та сірководень (H_2S).

1.3. Біологічна небезпека. Поширення патогенних мікроорганізмів (збудників інфекцій) та яєць гельмінтів через незнезаражений гній. Проблема антибіотикорезистентності у ґрунті.

2. Технології поводження та утилізації (ППТП та гній).

2.1. Утилізація гною та посліду. Знезараження: біотермічні методи (компостування) та біологічні методи (анаеробне зброджування). Біоенергетика: анаеробне зброджування (БГУ) – отримання біогазу (енергія) та дигестату (цінне добриво). Біоконверсія: використання личинок комах або вермикультивування для переробки на білковий корм та біогумус.

2.2. Утилізація ППТП. Термічні методи: інцинерація (кремація) як основний метод знищення трупів тварин (категорія 1, 2). Технічна

переробка: рендеринг (отримання технічного жиру та м'ясо-кісткового борошна).

3. Економічна ефективність та раціональне використання.

3.1. Раціональне внесення. Перехід до точного землеробства: використання гною лише на основі агрохімічного аналізу ґрунту для запобігання надлишку (P, K).

3.2. Економічна вигода. Перетворення відходу на товар: продаж біогумусу, гранульованого посліду або дохід від генерації електроенергії (біогаз).

3.3. Принцип безвідходної технології. Інтеграція тваринництва та рослинництва через замкнутий цикл (відходи тваринництва → енергія → добрива → корм).

Висновки та перспективи.

Ключові проблеми: застарілість систем зберігання та низький рівень біогазової конверсії; проблема неконтрольованого внесення гною. Шляхи вирішення: стимулювання інвестицій у біогазові потужності та системи сепарації; посилення законодавчого контролю за утилізацією ППТП та трупів. Резюме: необхідність переходу від простої «утилізації» до сталого управління ресурсами для забезпечення екологічної безпеки.

Список використаних джерел.

Студенти мають виконати лабораторну роботу, що полягає у самостійному вивченні теоретичних питань з технології поводження з побічними продуктами тваринного походження та проведенні аналітичного дослідження їхнього стану та перспектив у вибраній області України, з подальшим оформленням результатів у вигляді презентації.

Лабораторна робота 11
МЕДИЧНІ ТА ФАРМАЦЕВТИЧНІ ВІДХОДИ: КЛАСИФІКАЦІЯ, ТЕХНОЛОГІЇ ЗНЕШКОДЖЕННЯ ТА РЕГІОНАЛЬНИЙ МЕНЕДЖМЕНТ

Мета: ознайомитись із класифікацією та екологічною небезпекою медико-фармацевтичних відходів (МФВ), вивчити сучасні технології знезараження та утилізації, а також проаналізувати систему поводження з ними на регіональному рівні в Україні.

ЛІТЕРАТУРА: [Інтернет джерела].

Рекомендовані питання для презентацій.

Студентам пропонується вибрати одне теоретичне питання (п. 1–13) та обов'язково виконати регіональний аналіз (п. 10).

1. *Система охорони здоров'я та генерація*: зробіть огляд структури системи охорони здоров'я України та її вплив на обсяги генерації медичних відходів.

2. *Класифікація та екологічна небезпека*: структура та класифікація медико-фармацевтичних відходів (класи A, B, C, D) з точки зору їхньої екологічної небезпеки (епідеміологічна, токсикологічна, радіаційна).

3. *Внутрішній менеджмент*: опишіть загальні вимоги до організації системи поводження з відходами в ЗОЗ (сортування, маркування, внутрішньолікарняна логістика).

4. *Нормативно-правове регулювання:* проаналізуйте основні законодавчі акти та виклики їхнього виконання, що регулюють поводження з МФВ в Україні.

5. *Знезараження класу B*: порівняйте методи знезараження та знешкодження медичних відходів класу B (автоклавування, хімічні методи) та їхню ефективність.

6. *Знешкодження класу C/D та вакууми*: опишіть методи знешкодження фармацевтичних відходів (класи C та D) та утилізації вакцин і біологічно небезпечних відходів.

7. *Утилізація пластику та вторинна переробка*: знезараження пластику медичного призначення та перспективи його рециклінгу як елемент циклічної економіки.

8. *Економіка та логістика*: опишіть логістичні схеми вивезення МФВ та проаналізуйте вплив вартості утилізації на бюджети закладів охорони здоров'я.

9. *Сучасний ринок та оператори*: назвіть та охарактеризуйте ключові організації-ліцензіати, що займаються утилізацією медичних відходів в Україні. Оцініть сучасний стан ринку послуг знешкодження.

10. *Генератори та виробники*: з'ясуйте, які найбільші медичні заклади-генератори (забруднювачі) та виробники медичної продукції є ключовими суб'єктами ринку відходів в Україні.

11. *Регіональний аналіз (обов'язково)*: поводження з медико-фармацевтичними відходами у певній області України.

Сучасний стан та проблеми поводження та утилізації медико-фармацевтичних відходів в певних областях України: Закарпатська, Тернопільська, Житомирська, Київська, Рівненська, Івано-Франківська, Тернопільська, Волинська, Львівська, Дніпропетровська, Хмельницька, Харківська, Одеська та ін.

План регіонального аналізу медико-фармацевтичних відходів:

І. Генерація відходів та класифікація.

Вибрати область. Визначити основні медичні заклади-генератори та, якщо є, виробників медичної продукції в регіоні. Оцінити приблизні обсяги утворення МФВ. Вказати, які класи відходів (B, C, D) становлять найбільшу екологічну та епідеміологічну небезпеку.

ІІ. Сучасний стан та інфраструктура.

Назвати ключові організації, що займаються утилізацією МФВ в Україні (ліцензіати). З'ясувати, чи працюють вони в обраній області. Визначити, які методи знешкодження (наприклад, автоклавування, інсинерація) переважають в області, або куди відходи вивозяться для централізованої утилізації. Оцінити, як воєнний стан або постковідний період вплинули на збільшення обсягів та проблеми утилізації МФВ в регіоні.

ІІІ. Проблеми та рекомендації.

Сформулювати 2–3 основні проблеми у поводженні з МФВ в області (наприклад, несанкціоноване скидання, недостатність потужностей, висока вартість послуг). Запропонувати шляхи оптимізації системи управління МФВ у регіоні.

Висновки.

Список використаних джерел.

Студенти мають виконати лабораторну роботу, що полягає у самостійному вивченні та аналізі таких аспектів: сучасні технології знезараження та утилізації медичних відходів (МВ); система поводження з МВ на регіональному (обласному) рівні.

В подальшому студенти здійснюють оформлення результатів у вигляді презентації.

Лабораторна робота 12
ВІДХОДИ БУДІВНИЦТВА ТА ЗНЕСЕННЯ: РЕЦИКЛІНГ, ТЕХНОЛОГІЇ ТА УПРАВЛІННЯ В УМОВАХ ВІДБУДОВИ

Мета роботи: вивчення класифікації, складу та екологічного впливу будівельних відходів, аналізі сучасних технологій утилізації та рециклінгу, а також оцінці ефективності системи поводження з відходами руйнувань в Україні.

ЛІТЕРАТУРА: [Інтернет джерела].

Питання до виконання роботи:

1. Характеристика основних будівельних матеріалів (кераміка, в'яжучі, штучні камені) та визнання, які відходи вони генерують.

2. Аналіз методів та шляхів утилізації відходів виробництва будівельних матеріалів (наприклад, цегляних заводів).

3. Характеристика стану поводження з відходами від руйнувань в Україні (актуальні дані). Які основні виклики існують?

4. Аналіз Порядку поводження з відходами від руйнувань в Україні. Опис процедуру сортування та вимоги до місць тимчасового зберігання.

5. Опис утилізації відходів будівництва та знесення у місцях, що постраждали від воєнних дій. Які технології використовуються?

6. Експертну оцінку поводженню з відходами руйнації. Які основні етапи менеджменту відходів руйнувань виділяють фахівці?

7. Оцінка впливу утворення будівельних відходів на довкілля та здоров'я людей. Які шкідливі чинники виникають під час їхньої утилізації?

8. Обґрунтування перспектив впровадження в Україні економіки замкнутого циклу щодо відходів руйнації. Які продукти вторинної переробки є найбільш перспективними?

9. Аналіз економічних переваг використання мобільних дробильно-сортувальних комплексів порівняно зі стаціонарними.

10. Характеристика вимог до якості вторинних матеріалів (рециклату) та методи їхнього лабораторного контролю для використання у відбудові.

Рекомендовані питання для презентацій.

1. Характеристика будівельних матеріалів та відходів (класифікація матеріалів (за походженням/призначенням), склад типових відходи будівництва та знесення (бетон, цегла, деревина).

2. Керамічні вироби їх різноманітність та застосування (властивості та використання кераміки (стінова, сантехнічна); методи утилізації керамічного бою).

3. Різноманітність в'яжучих речовин (класифікація в'яжучих (повітряні, гідравлічні – цемент, гіпс) та їхній вплив на склад відходів).

4. Штучні кам'яні матеріали та їх різноманітність (різновиди штучного каменю (бетон, газобетон, силікатна цегла) та їхнє домінування у складі відходів).

5. Утилізація відходів виробництва цегляних заводів (технології утилізації браку та пилу на виробництві (повторне використання сировини, дроблення).

6. Стан поводження з відходами від руйнувань в Україні (актуальні статистичні дані (наприклад на квітень 2024 р.); роль ЄДЕСБ (Електронна система у сфері будівництва) та ТМН (тимчасових місць накопичення).

7. Методи утилізації відходів виробництва будівельних матеріалів (загальні методи рециклінгу (дроблення, сепарація, термічна переробка) для промислових відходів).

8. Шляхи утилізації відходів виробництва будівельних матеріалів (вторинне використання (наприклад, шлаки як добавки до цементу, бій – для дорожніх основ) та заміщення первинних ресурсів).

9. Утилізація відходів будівництва та знесення у місцях, що постраждали (особливості логістики та сортування у зонах руйнувань; використання мобільних установок).

10. Поводження населення з відходами руйнації війни (правила сортування та вивезення відходів з приватного сектору; роль громад у процесі).

11. Поводження з відходами руйнації: експертна оцінка (оцінка безпеки (вибухонебезпечні предмети, азбест) та технічний потенціал відходів до рециклінгу).

12. Економіка замкнутого циклу щодо відходів руйнації (обґрунтування ЕЗЦ; необхідність державного стимулювання попиту на рециклат).

13. Вимоги до якості рециклату (стандарти, методи лабораторного контролю та сертифікація вторинного щебеню для відбудови).

14. Економічне обґрунтування рециклінгу (порівняння вартості та логістики стаціонарної та мобільної переробки відходів руйнувань (аналіз «подрібнення на місці»).

З питань 1–14 вибрати тільки одне питання для аналізу.

15. Сучасний стан та проблеми поводження з відходами будівництва та знесення в певних областях України: Тернопільська, Вінницька, Житомирська. Київська, Рівненська, Запорізька, Волинська, Львівська, Дніпропетровська, Хмельницька, Харківська, Одеська та ін.

Для виконання обов’язкового власного дослідження з питання № 15 в одній із вказаних областей, студенти повинні дотримуватися такого **плану:**

І. Вибір та загальна характеристика регіону.

Вибір області та обґрунтування: вибрати одну область із запропонованого переліку; обґрунтувати вибір (наприклад, як зона активних руйнувань або як логістичний хаб).

Обсяги генерації відходів: на основі відкритих джерел (ОДА, ЄДЕСБ, екологічні звіти) оцінити загальні та прогнозовані обсяги відходів руйнувань в обраній області.

Морфологічний склад: визначити приблизний морфологічний склад типових відходів руйнувань у регіоні (частка бетону, цегли, ґрунту, деревини).

II. Система менеджменту та інфраструктура.

Нормативно-правове забезпечення: аналіз виконання Порядку поводження з відходами від руйнувань (ПКМУ № 1180) на місцевому рівні.

Логістика та накопичення: ідентифікація офіційно визначених Тимчасових місць накопичення (ТМН) для відходів руйнувань в області; аналіз логістичних маршрутів вивезення.

Потужності з переробки: визначення наявності та потужності переробних підприємств (стаціонарних та мобільних дробильно-сортувальних комплексів), що працюють з цими відходами у регіоні.

III. Проблеми та перспективи.

Екологічні та безпекові ризики: виявлення ключових проблем у регіоні (нелегальне скидання, наявність азбесту та ВНП, забруднення ТМН).

Економіка та ринок рециклату: оцінка попиту на вторинний матеріал (рециклат) у регіоні; аналіз, як місцеві будівельні компанії залучають рециклат у відбудову.

Висновки та рекомендації: сформулювати основні проблеми та запропонувати шляхи оптимізації регіональної системи управління відходами руйнувань.

Список використаних джерел.

Студенти мають виконати лабораторну роботу, що полягає у самостійному вивченні та аналізі таких аспектів: сучасні технології утилізації та рециклінгу відходів руйнувань (ВР); оцінка ефективності системи поводження з відходами руйнувань в Україні; система поводження з відходами будівництва та знесення на регіональному (обласному) рівні.

В подальшому студенти здійснюють оформлення результатів у вигляді презентації.

* * *

Апсайклінг – це не просто переробка сміття. Англійське upcycling означає перетворення відходів на нові речі, якість яких значно краща за вихідний матеріал. Наприклад, сумка з пакетів від соку чи акваріум у корпусі від телевізора.

Атомна електростанція, АЕС – електростанція, в якій атомна (ядерна) енергія перетворюється на електричну. Генератором енергії на АЕС є атомний реактор. Тепло, котре виділяється в реакторі внаслідок ланцюгової реакції поділу ядер деяких важких елементів, потім так само як і на звичайних теплових електростанціях (ТЕС), перетвориться на електроенергію. На відміну від теплоелектростанцій, що працюють на органічному паливі, АЕС працює на ядерному паливі (переважно ^{232}U, ^{235}U, ^{239}Pu).

* * *

Безвідходне виробництво – це ідеальна модель виробництва, яка в більшості випадків у цей час реалізується не повною мірою, а лише частково (звідси стає зрозумілим термін «маловідходна технологія», під якою слід розуміти етап створення безвідходного виробництва).

Безвідходна технологія – це технологія, яка передбачає, щоб виготовлені вироби служили довго, легко могли бути відновлені (відремонтовані), а після закінчення терміну служби поверталися в антропогенний ресурсний цикл після відповідної переробки або знешкоджувалися та були захороненні як неутилізовані відходи.

Безвідходна технологія – це практичне застосування знань, методів і коштів для того, щоб забезпечити в межах людських потреб як найраціональніше використання природних ресурсів і енергії та захист навколишнього середовища.

Безвідходна технологія є таким методом виробництва продукції, при якому вся сировина та енергія використовується найбільш раціонально і комплексно в циклі «сировинні ресурси – виробництво – споживання – вторинні ресурси», і будь-які дії на довкілля не порушують її нормального функціонування.

Безпідстилковий гній – суміш твердих екскрементів (калу) і сечі, включаючи незначну кількість підстилки й корму та технологічної води. Його хімічний склад безпідстилкового гною залежить

від виду тварин, типу їх годування, способу утримання і технології зберігання гною.

Біовідходи – відходи, що мають властивість піддаватися анаеробному або аеробному розкладу, такі як відходи харчових продуктів або відходи харчової промисловості на всіх етапах виробництва та споживання, відходи від зелених насаджень.

Біогаз, каналізаційний газ, звалищний газ – різновид біопалива – газ, який утворюється при мікробіологічному розкладанні метановим бродінням біомаси чи біовідходів (розкладання біомаси відбувається під впливом трьох видів бактерій), твердих і рідких органічних відходів: на звалищах, болотах, каналізації, вигрібних ямах тощо. Добувають з відходів тваринництва, харчової промисловості, стічних вод та твердих побутових відходів (відсортованих, без неорганічних домішок, та домішок неприродного походження). Тобто застосовувати можна будь-які місцеві природні ресурси.

Біогазова установка – один з варіантів виробництва електричної та теплової енергії, який не потребує застосування традиційного органічного палива такого як вугілля, природного газу тощо. Це сучасний та актуальний альтернативний вид виробництва теплової та електричної енергії.

Біогазові установки – це комплекс технологічно обладнаних споруд, який переробляє різні органічні відходи в органічний газ. Біогазові установки є одним з перспективних напрямків в переробленні відходів тваринного походження.

Біогумус, вермікомпост – органічне добриво, продукт переробки органічних відходів сільського господарства дощовими черв'яками і бактеріями за участю інших організмів (комахи, гриби тощо).

Біологічні добрива – це специфічні ґрунтові мікроорганізми, які, разом з синтезованими ними біологічно-активними речовинами, застосовуються для забезпечення культури доступними формами азоту, фосфору та калію, а також стимуляції їх росту і розвитку, збільшення урожайності та покращення якості продукції.

Біологічні рідини – всі рідини, які утворюються організмом людини / експериментальних тварин, циркулюють в середині організму або виділяються назовні.

Біоконверсія – це трансформація речовин з однієї форми в іншу біологічними агентами (живими організмами чи ферментами). За допомогою винаходів біоконверсії з відходів різного походження можна одержати різноманітну продукцію – високоякісне органічне

добриво, білкові та вітамінні кормові добавки, альтернативні носії енергії тощо.

Біотермічний метод утилізації відходів – це метод, який передбачає отримання компосту, який може використовуватися як добриво в сільському господарстві.

Бітум – це продукт перегонки нафти або кам'яного вугілля. Гідростійкість бітуму забезпечує досить надійну гідроізоляцію включених компонентів. Бітуми привертають увагу такими корисними якостями, як непроникність, пластичність, достатня хімічна інертність, невисока собівартість, стійкість до впливу мікроорганізмів.

Будівельні відходи – це будь-які будівельні матеріали, які не планується використовувати за призначенням, а також залишки будівельних, ремонтних та демонтажних робіт, включаючи роботи з капітального ремонту, реновації, реставрації, реконструкції або знесення будівель і споруд.

Будівне сміття – всі відходи, які утворюються під час ремонтно-будівельних робіт (демонтаж, ремонт, будівництво) і підлягають тільки спеціалізованому вивезенню та утилізації.

* * *

Валідація шафи біологічної безпеки класу I (валідація) – інструментальні та інші дії (наприклад, оцінка реагування шафи біологічної безпеки класу I на перекриття вентиляційних каналів чи зниження швидкості руху повітря), які доводять досягнення очікуваних і відтворюваних результатів внаслідок використання шафи біологічної безпеки класу I.

Важкі метали – це умовна назва металів, які мають густину понад 8 г/см^3, відносну атомну масу понад 50 а.о.м., більшість з яких токсичні. Найбільш токсичними для ґрунту є свинець, ртуть, уран, торій, кадмій, хром, нікель, кобальт. Також токсичні германій, олово, вольфрам, молібден, вісмут. Багато з них (Cu, Zn, Ni, Co тощо) у мікрокількостях необхідні для рослин і нормальної життєдіяльності людини (мікроелементи), проте є високотоксичними при підвищенні концентрації.

Великогабаритні відходи – побутові відходи, що за розміром не можуть бути поміщені у контейнери об'ємом до 1,1 м^3.

Вермикультура (лат. Vermes – хробак) – один з нових напрямків біотехнології, що полягає в промисловому розведенні деяких форм дощових червʼяків.

Вермикультура – біотехнічна дисципліна про червʼяків, котрих вирощують на дешевій кормовій базі для потреб птахів-

ництва, рибництва і навіть як особливий делікатес для харчування людей (у деяких країнах Сходу, а останнім часом набуває все більшого поширення і в країнах Євросоюзу та США).

Видалення відходів – здійснення операцій з відходами, що не призводять до їх утилізації.

Видалення відходів – операція, що не є відновленням відходів, навіть якщо одним із наслідків такої операції є використання речовин або енергії.

Виробник продукції – суб'єкт господарювання, що вводить в обіг продукцію, тобто надає продукцію, яку він виробляє або імпортує, на ринку України вперше.

Вид відходу – сукупність відходів, які мають однакові класифікаційні ознаки та за хімічним складом відносяться до одного і того ж класу небезпеки.

Відновлення відходів – операція, у результаті якої відходи використовуються для корисних цілей, замінюючи матеріали, які мали бути використані для виконання певної функції або які підготовлені для виконання цієї функції на підприємстві чи в іншій господарській діяльності.

Відновлення матеріалів – будь-яка операція з відновлення матеріалів, інша, ніж виробництво енергії та перетворення відходів у матеріали, що можуть бути використані як паливо або для іншого виробництва енергії, яка може включати підготовку відходів до повторного використання, рециклінг, зворотне заповнення та інші операції.

Відповідальне споживання (англ. responsible consumption), або розумне чи стійке споживання – поняття в економіці, яке характеризує економне використання природних ресурсів в рамках задоволення тільки необхідних потреб.

Відповідальне споживання – це рішення про закупівлю, яке аналізує наслідки цього для навколишнього середовища та соціальної справедливості.

Відпрацьоване ядерне паливо, ВЯП, опромінене ядерне паливо – витягнуті з активної зони тепловидільні елементи (ТВЕЛ) або їхні групи, тепловидільні збірки ядерних реакторів атомних електростанцій та інших установок (дослідних, транспортних та ін).

Відходи – будь-які речовини, матеріали та предмети, що утворюються в процесі людської діяльності і не мають подальшого використання за місцем утворення чи виявлення та яких їх власник позбувається, має намір або повинен позбутися шляхом утилізації чи видалення.

Відходи – будь-які речовини, матеріали і предмети, яких їх власник позбувається, має намір або повинен позбутися.

Відходи – це продукти, які виникли як побічні, безкорисні або небажані в результаті виробничої та невиробничої діяльності людини та, які підлягають знищенню, переробці або похованню.

Відходи будівництва та знесення – відходи, що утворилися внаслідок діяльності з капітального ремонту, будівництва або знесення будівель і споруд.

Відходи виробництва – це залишки сировини, матеріалів, напівфабрикатів, що утворилися під час виробництва і частково або повністю втратили свої початкові споживні якості.

Відходи від руйнувань – це частини (уламки) пошкоджених (зруйнованих) об'єктів, а також матеріали, предмети, які були всередині або поряд з такими об'єктами у момент пошкодження (руйнування) та/або виконання робіт з демонтажу та які повністю або частково втратили свої споживчі властивості та не можуть надалі використовуватись за місцем їх утворення чи виявлення.

Відходи споживання – це продукція і вироби, що вже споживалися, або супутні їм вироби, що втратили свої споживчі якості.

Відходи тваринництва – тверді відходи (екскременти, гній, послід, кістки, відходи тканин тваринного походження, відходи кормів), стічні води (гноївка, забруднена вода), а також забруднене повітря. Загалом відходи тваринництва спричинюють значні екологічні проблеми.

Відходи харчових продуктів – харчові продукти у значенні, наведеному в Законі України «Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів», що стали відходами.

Власник відходів – фізична особа, юридична особа, яка утворює відходи або яка відповідно до закону володіє, користується і розпоряджається відходами.

Вторинні матеріальні ресурси, ВМР – сукупність відходів виробництва і споживання (зокрема, виробничого споживання), які можна використовувати як основний або допоміжний матеріал для випуску продукції. ВМР можна розділити на реальні і потенційні.

Вторинна сировина – матеріали та вироби, що їх після первісного повного використання (зношування) можна вживати у виробництві повторно як сировину. До них належать брухт, відходи чорних, кольорових і благородних металів, різні машини, устаткування та їхні деталі, які вийшли з ужитку, спрацьовані мастила, зношені автопокришки, макулатура, вугільний шлам (відходи вуглезбагачення) тощо. Використання їх в різних галузях промисловості

має важливе значення для подальшого розвитку народного господарства як джерело його додаткових матеріальних ресурсів, фактор зниження питомих капітальних витрат і собівартості продукції, а також для прискорення темпів зростання виробництва.

* * *

Гальванічні покриття – це електронаносні металеві шари, що наносяться на поверхню виробів або напівфабрикатів для підвищення корозійної стійкості, зносостійкості, поліпшення декоративного вигляду за допомогою електричного струму.

Гарбологія (від англ. garbage «сміття») – це окремий напрямок у науці, який займається як вивченням складу відходів та логістикою їх перевезень, так і відпрацьовує системи утилізації та переробки відходів, вивчає вплив цих процесів на екологічне середовище, а також економічне та соціальне спрямування процесів переробки (отримання додаткових ресурсів, робочих місць та становлення соціальних програм).

Глауконіт (від грец. Glaukos – блакитно-зелений) – мінерал класу силікатів (групи гідрослюд). Вміст компонентів коливається в широких межах: SiO_2 44–56 %; Al_2O_3 3–22 %; Fe_2O_3 0–27 %; FeO 0–8 %; MgO 0–10 %; K_2O до 10 %; H_2O 4–10 %.

Глибинне захоронення (у геологічних формаціях) – це вид захоронення РАВ, який використовує систему інженерних і природних бар'єрів, що розміщується на глибині сотень метрів (та глибше) від поверхні землі, з метою тривалої (на період часу, порівнюваний з часом життя сотень майбутніх людських генерацій) ізоляції РАВ від потрапляння їх у біосферу.

Гній – це основне органічне добриво, яке являє собою суміш твердих і рідких виділень (екскрементів) сільськогосподарських тварин з підстилкою та без неї.

* * *

Ґрунтовий метод знешкодження ТПВ – це метод полягає у складуванні ТПВ на полігоні. Це найбільш простий і дешевий метод, що забезпечує захист підземних вод від фільтрату й атмосферного повітря – від утворених газів.

* * *

Дезактивація медичних відходів – сукупність методів, спрямованих на видалення радіоактивних речовин з поверхні / середовища або зниження їхньої кількості до допустимих концентрацій фізичними чи хімічними засобами.

Дезінфекція медичних відходів – хімічний метод, спрямований на знищення патогенних та умовно патогенних інфекційних агентів.

Декларація про відходи – документ, який згідно з Законом «про управління відходами» подають утворювачі відходів у разі, якщо їхня діяльність призводить до утворення небезпечних відходів або річний обсяг утворення відходів, що не є небезпечними, перевищує 50 т.

Державний класифікатор відходів – систематизований перелік кодів та назв відходів, призначений для використання в державній статистиці з метою надання різнобічної та обґрунтованої інформації про утворення, накопичення, оброблення (перероблення), знешкодження та видалення відходів; операції поводження з відходами – збирання, перевезення, зберігання, оброблення (перероблення), утилізацію, видалення, знешкодження і захоронення відходів; розміщення відходів – зберігання та захоронення відходів у спеціально відведених для цього місцях чи об'єктах.

Даунсайклінг (downcycling) – переробка високоякісних матеріалів у щось більш низькопробне з огляду на технічні складнощі.

Дезактивація медичних відходів – це сукупність методів, спрямованих на видалення радіоактивних речовин з поверхні / середовища або зниження їхньої кількості до допустимих концентрацій фізичними чи хімічними засобами.

Дезінфекція, знезаражування – комплекс заходів, спрямованих на знищення у середовищі життєдіяльності людини збудників інфекційних хвороб (власне дезінфекція) та їхніх переносників – комах (дезінсекція) і гризунів (дератизація).

Діоксини – тотальна отрута, оскільки навіть у відносно малих концентраціях вони вражають практично всі форми живої матерії – від бактерій до теплокровних. По рівню токсичності вони стоять вище за всі відомі токсини. Вони не розпадаються в навколишньому середовищі десятки років, накопичуються у верхньому шарі ґрунтів та попадають в організм людини в основному з їжею, водою, повітрям.

* * *

Екскременти тварин – це неоднорідна гетерогенна суміш, до складу якої входять тверді частки, що складають дисперсну фазу, а також рідка фаза (дисперсне середовище), що є водним розчином солей, кислот і лугів. Значну об’ємну частку в суміші екскрементів становлять гази.

* * *

Захоронення – це збереження РАВ у сховищах, що виключає їх використання у сучасних чи майбутніх технологічних процесах.

Захоронення відходів – розміщення відходів на поверхні чи під поверхнею (підземне) землі у спосіб, що не становить загрози здоров'ю людей та навколишньому природному середовищу і не передбачає подальше оброблення відходів.

Захоронення відходів – остаточне розміщення відходів при їх видаленні у спеціально відведених місцях чи на об'єктах таким чином, щоб довгостроковий шкідливий вплив відходів на навколишнє природне середовище та здоров'я людини не перевищував установлених нормативів.

Захоронення відходів – ізолювання промислових і побутових відходів (найчастіше токсичних) шляхом їх розміщення в надрах Землі і морських глибинах. Загальний обсяг відходів у світі сягає майже 800 млрд т, з них твердих відходів понад 300 млрд т.

Зберігання відходів – тимчасове розміщення відходів у спеціально відведених місцях чи об'єктах (до їхній утилізації чи видалення).

Зберігання відходів – утримання відходів на об'єктах збирання, у тім числі до їх оброблення, протягом не більше одного року з моменту їх утворення, що є безпечним для здоров'я людей та навколишнього природного середовища відповідно до екологічних та санітарно-епідеміологічних вимог.

Збирання відходів – діяльність, пов'язана з вилученням, накопиченням і розміщенням відходів у спеціально відведених місцях чи об'єктах, включаючи сортування відходів з метою подальшої утилізації чи видалення.

Збирання відходів – операція, що полягає у вилученні, купівлі, накопиченні та зберіганні відходів суб'єктами господарювання у сфері управління відходами, включаючи роздільне збирання з метою подальшого перевезення відходів на об'єкти оброблення відходів.

Збирання медичних відходів – діяльність, пов'язана з накопиченням і розміщенням медичних відходів у закладах.

Звалище, смітник – полігон (спеціально обладнане місце) для поховання промислових і побутових відходів.

Звалище – це сміття, залишене під відкритим небом: у яру, полі, лісі тощо.

Зворотне заповнення – операція з відновлення, у результаті якої придатні для цього відходи, що не є небезпечними та/або

інертними, використовуються для заповнення гірничих виробок (пустот), рекультивації відпрацьованих гірничих об'єктів, інших ландшафтних робіт, замінюючи при цьому матеріали, які не є відходами.

ЗІЗ – засоби індивідуального захисту.

Змішані відходи – найскладніші для переробки та використання. Більшість цих відходів є металовмістовні та часто переробляються заради отримання металу. Наявність в змішаних відходах органічних речовин робить потенційно можливим використання в процесах їх переробки термічних методів.

Знезараження, дезінфекція – сукупність заходів (фізичних чи хімічних), спрямованих на знищення патогенних та умовно патогенних збудників у приміщеннях, обладнанні, інструментах, матеріалах, речовинах та у відходах.

Знешкодження відходів – зменшення чи усунення небезпечності відходів шляхом механічного, фізико-хімічного чи біологічного оброблення.

* * *

Інертні відходи – відходи, що не зазнають фізичних, хімічних чи біологічних змін і трансформацій, не розкладаються, не горять, не розкладають, не здійснюють негативного впливу на інші предмети, з якими контактують, та не завдають шкоди здоров'ю людей і не призводять до забруднення навколишнього природного середовища.

Інсинерація медичних відходів – контрольований процес спалювання медичних відходів у спеціальній печі (інсинераторі).

Інфекційність відходів – здатність їх компонентів (яйця гельмінтів, патогенні мікроорганізми, віруси) викликати у людини паразитарні та інфекційні захворювання.

* * *

Компостування – це технологія переробки відходів, що заснована на їх природному біорозкладанні.

Компостування – є технологію переробки органічних відходів сільського господарства під дією мікроорганізмів у високоякісне добриво – компост. Компостування дозволяє вилучити і повторно використати частини поживних і органічних речовин, що містяться в сільськогосподарських відходах.

Кремація медичних відходів – контрольований процес спалювання органічних медичних відходів у спеціальній печі (крематорі).

* * *

Маловідходне виробництво – виробництво, результати якого під час їх дії на навколишнє середовище не перевищують рівня, допустимого санітарно-гігієнічними нормами, тобто ГДК. При цьому з технічних, економічних, організаційних або інших причин частина сировини й матеріалів може переходити у відходи й прямувати на тривале зберігання або захоронення.

Маловідходна технологією – спосіб виробництва продукції, за якого частина сировини та матеріалів переходить у відходи, однак шкідливий вплив на навколишнє середовище не перевищує санітарних норм.

Медичні відходи – це відходи, що утворюються внаслідок медичного обслуговування у закладах, які в установленому порядку отримали ліцензію на провадження господарської діяльності з медичної практики (окрім підприємств з виробництва фармацевтичної продукції та медичних відходів, що утворюються у побуті).

Медичні відходи – відходи, що утворюються внаслідок здійснення діяльності з медичного обслуговування або ветеринарної практики, здійснення експертиз та досліджень у сфері охорони здоров'я, ветеринарної медицини, у тому числі наукових або дослідницьких робіт.

Медичні відходи – відходи, пов'язані з доглядом за новонародженими, діагностикою, лікуванням чи профілактикою захворювань у людей (підгрупа 18 01 Національного переліку відходів, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 20 жовтня 2023 р. № 1102).

Медичні відходи – це всі відходи, що утворюються в лікувально-профілактичних закладах (ЛПЗ) та інших медичних закладах будь-якої форми власності, при наданні медичної допомоги в закладах й організаціях Міністерств та відомств (санаторії, профілакторії, школи та ін.); в аптеках; в науково-дослідних інститутах та учбових закладах медичного профілю.

Мембранні методи – це методи, за допомогою яких видалення радіоактивних речовин з відходів здійснюється на молекулярному рівні. Серед них найбільш ефективними є зворотний осмос, електродіаліз й ультрафільтрація.

Метанове бродіння – метод біотехнології, що полягає у ферментаційному перетворюванні біоценозом анаеробних мікроорганізмів більшості органічних полімерних та інших сполук на метан і вуглекислий газ. Це один з відомих методів очищення

стічних вод, обробки осадів первинних відстійників і надлишкового активного мулу очисних споруд каналізації.

Мінеральні добрива – вироби однієї з галузей хімічної промисловості, що містять поживні елементи, потрібні для сільського господарства. Застосування штучних добрив сприяє збільшенню врожайності сільськогосподарських культур, покращенню якості продукції та спричиняється до підвищення стійкості рослин у несприятливих кліматичних умовах. Найчастіше у ґрунті немає відповідної кількості азоту, фосфору й калію. Тому азотні, фосфорні та калійні мінеральні добрива широко застосовуються у сільському господарстві.

Морфологічний склад – це вміст окремих частин відходів, виражених в відсотках до їх загальної маси.

* * *

Національна стратегія управління відходами в Україні – це стратегія, яка має на меті впровадження системного підходу до поводження з відходами на державному та регіональному рівнях, зменшення обсягів утворення відходів шляхом збільшення обсягу їх переробки та повторного використання.

Нафтопродукти – продукти, одержані внаслідок переробки нафти на нафтопереробних заводах. Суміші вуглеводнів, а також індивідуальні хімічні сполуки, одержувані з нафти і нафтових газів. До нафтопродуктів належать різні види палива (бензин, дизельне паливо, гас та ін.), мастильні матеріали, електроізоляційні середовища, розчинники, нафтохімічна сировина.

Небезпека відходів – це показник, який залежить від хімічного складу і концентрації складових компонентів відходу, які можуть викликати токсичну, канцерогенну, мутагенну, алергенну дії, змінювати органолептичні властивості води, повітря, викликати порушення екологічних систем.

Небезпека медичних відходів – фізичні, хімічні, біологічні та інші властивості відходів, що створюють або можуть створити небезпеку для навколишнього природного середовища і здоров'я людини.

Небезпечні відходи – відходи, що мають такі фізичні, хімічні, біологічні чи інші небезпечні властивості, які створюють або можуть створити значну небезпеку для навколишнього природного середовища і здоров'я людини та які потребують спеціальних методів і засобів поводження з ними.

Небезпечні відходи – остаточні речовини діяльності людини, які можуть чинити пряму та непряму шкідливу дію на здоров'я

людини або на біоту взагалі. Небезпечність відходів визначається з характеристик фізико-хімічних властивостей, таким чином відходи класифікуються за небезпекою.

Нейтралізація медичних відходів – сукупність методів, спрямованих на усунення токсичності відходів або її зниження до допустимих норм.

Норми накопичення – це кількість відходів (кг, л, м^3), що утворяться, на розрахункову одиницю (людина для житлового фонду, одне місце в готелі, 1 м^2 торгової площі для крамниць тощо) за одиницю часу (доба, рік).

* * *

Об'єкт оброблення відходів – установка, інженерна споруда або інший об'єкт, що використовується для здійснення операцій з відновлення або видалення відходів.

Об'єкти поводження з відходами – місця чи об'єкти, що використовуються для збирання, зберігання, оброблення, утилізації, видалення, знешкодження та захоронення відходів.

Облік відходів – урахування обсягів утворення та накопичення відходів згідно з класифікацією та контроль за їх обігом і розподілом у місцях зберігання.

Оброблення (перероблення) відходів – здійснення будь-яких технологічних операцій, пов'язаних із зміною фізичних, хімічних чи біологічних властивостей відходів, з метою підготовки їх до екологічно безпечного зберігання, перевезення, утилізації чи видалення.

Оброблення відходів – операція з відновлення або видалення відходів, включаючи підготовку відходів до таких операцій.

Операції з управління відходами – збирання, перевезення, відновлення та видалення відходів.

Очисні споруди – інженерні споруди для очищення, знешкодження й знезараження стічних вод. До очисних споруд належать аеротенки, аерофільтри, біофільтри, септики, відстійники, ґратки-дробарки, піско-, нафто-, жиро- і масловловлювачі тощо.

Очищення стічних вод – обробка стічних вод з метою руйнування або видалення з них певних речовин, які перешкоджають відведенню цих вод у водні об'єкти відповідно до законодавства або використання їх у виробничому водопостачанні замість свіжої води.

* * *

Пелети – паливні гранули, сировиною для яких служить біомаса сільськогосподарського походження, переважно солома.

Перевезення відходів – операція, що полягає у транспортуванні відходів від місця їх утворення до об'єкта оброблення відходів, а також від одного місця/об'єкта до іншого.

Перевезення відходів – транспортування відходів від місць їх утворення або зберігання до місць чи об'єктів оброблення, утилізації чи видалення.

Перероблення відходів, вторинна переробка, ресайклінґ (англ. recycling), **рециклювання й утилізація відходів** – будь-які технологічні операції, пов'язані зі зміною фізичних, хімічних або біологічних властивостей відходів, з метою підготовки їх до екологічно безпечного зберігання, перевезення, утилізації чи видалення.

Перероблення твердих РАВ – це будь-яка операція, що змінює їхні характеристики. Головною метою переробки твердих РАВ є підвищення безпеки на подальших етапах поводження з ними, зменшення негативного впливу на довкілля, економія коштів на зберігання та захоронення твердих РАВ.

Пестициди (від лат. pestis – зараза та sidus – вбивати) – хімічні речовини, що використовуються для знешкодження бур'янів (гербіциди), грибків (фунгіциди), різноманітних комах (інсектициди) та інших організмів.

Підготовка відходів до повторного використання – проведення операцій з відновлення (перевірка, очищення або ремонт), після яких речовини, предмети та/або їх складові (компоненти), які були відходами, можуть бути використані повторно без будь-якого іншого оброблення.

Підстилковий гній тварин – це повноцінне добриво, що містить всі поживні речовини, необхідні рослинам у достатньо збалансованому співвідношенні.

Побутові відходи – тип відходів, що створюються у житлово-комунальному господарстві (побуті).

Побутові відходи – змішані та/або роздільно зібрані відходи від домогосподарств, включаючи відходи паперу, картону, скла, пластику, деревини, текстилю, металу, упаковки, біовідходи, відходи електричного та електронного обладнання, відходи батарей та акумуляторів, небезпечні відходи у складі побутових, великогабаритні та ремонтні відходи, а також змішані та/або роздільно зібрані відходи з інших джерел, якщо ці відходи подібні за своїм складом до відходів домогосподарств.

Побутове сміття – фракція твердих відходів, яка утворюється в комунальному господарстві міст та інших населених пунктів. Зростання відходів виробництва та споживання є найактуаль-

нішою екологічною проблемою сучасного світу. В Україні сортують 4 % побутових відходів, решту спалюють або вивозять на сміттєзвалище.

Побутове сміття – відходи, що утворюються в результаті життєдіяльності людей і видаляються ними як небажані чи непотрібні. До сміття відносять: картон; газетний, пакувальний або споживчий папір; всіляку тару (дерев'яна, скляна, металева тощо); предмети, що вийшли з ужитку або втратили споживчі властивості; вироби з дерева, металу, шкіри, скла, пластмаси, текстилю та інших матеріалів, зламані або застарілі побутові прилади тощо.

Поверхневе (приповерхневе) захоронення – це вид захоронення РАВ у спорудах, які розташовані на поверхні або у поверхневих шарах землі, коли товща захисного покриття становить декілька метрів, або захоронення у печерах на глибині декількох десятків метрів від поверхні землі.

Поводження з відходами – навчальна дисципліна, яка вивчає відходи різних видів та їх походження, поводження з ними та дії, що спрямовані на запобігання їхнього утворення, збирання, перевезення, сортування, зберігання, оброблення, перероблення, утилізацію, видалення, знешкодження та захоронення, а також контроль за цими операціями та нагляд за місцями видалення.

Поводження з відходами – це дії, спрямовані на запобігання утворенню відходів, їхній збір, перевезення, збереження, обробку, утилізацію, видалення, знищення та захоронення, включаючи контроль за цими операціями і нагляд за місцями видалення.

Повторне використання продукції – будь-яка операція, після проведення якої продукція або її складові (компоненти), що не є відходами, повторно використовуються з тією самою метою, для якої вони були призначені.

Полігон – місце захоронення відходів, призначене для їх розміщення на поверхні чи під поверхнею (підземне) землі, включаючи: внутрішні місця для видалення відходів, на яких утворювач відходів – суб'єкт господарювання здійснює видалення власних відходів на місці утворення; постійні місця, на яких відходи розміщуються понад один рік.

Полігон твердих побутових відходів – це санкціоноване місце видалення (захоронення) відходів.

Поняття «Freecycling» – новий тип поводження з непотрібними речами та предметами, що полягає у віддаванні непотрібних речей чи обміну їх на щось інше.

Поняття «Dawn-cycling» – означає, що якість нового продукту нижча, ніж якість вихідного продукту (наприклад, з покриття підлоги після переробки утворилася синтетична деревина).

Поняття «Recycling» – означає звичайне перероблення (наприклад, з пляшки отримують нову пляшку).

Процес «Up-cycling» – відбувається у протилежному напрямку. Продукт з низькою якістю переробляється на якісніший продукт.

Послуга з управління побутовими відходами – операції із збирання, перевезення, відновлення та видалення побутових відходів, а також діяльність, пов'язана з організацією роботи системи управління побутовими відходами, що здійснюється виконавцем послуги з управління побутовими відходами

Приймання відходів – отримання відходів, що утворилися в результаті споживання/використання продукції, до виробників якої законом встановлена розширена відповідальність виробника, у місцях продажу, адміністративних, соціальних, громадських, комерційних, розважальних, рекреаційних, туристичних та інших закладах, а також мобільними пунктами приймання відходів у встановленому законом порядку.

Пташиний послід – продукт життєдіяльності птахів, виділяється з клоаки в момент дефекації. Цінне сильнодіюче добриво. Зазвичай як добриво використовується послід курей, качок, голубів та гусок. Максимально ефективним добривом є голубиний послід.

* * *

Радіоактивні відходи, РАВ – це матеріальні об'єкти і субстанції, активність радіонуклідів чи радіоактивне забруднення яких перевищує рівні, встановлені чинними нормативами, і подальше використання яких не передбачається.

Радіоактивні відходи – рідкі та тверді речовини, які утворюються в результаті діяльності закладів, спільна активність і радіоактивне забруднення поверхонь яких перевищує рівні, встановлені в нормативних документах.

Ремонтні відходи – залишки речовин, матеріалів, предметів, виробів, що утворилися під час переобладнання, перепланування або поточного ремонту у житловому будинку, окремій квартирі або будинку громадського призначення.

Ресайклінг – це переробка відходів виробництва та побутового вжитку. Тобто звичайне сміття сприймається як вторинна сировина, яку можна ще неодноразово використовувати.

Рециклінг – операція з відновлення, у результаті якої відходи переробляються у продукцію, матеріали або речовини для їх використання за первинною або іншою метою. Ця операція включає перероблення органічного матеріалу, але не включає виробництва енергії чи перетворення відходів у матеріали, що можуть бути використані як паливо або як матеріали для зворотного заповнення.

Речовина-забруднювач – один з видів забруднювачів, будь-яка хімічна речовина або сполука, яка міститься в об'єкті навколишнього середовища в кількостях, які перевищують фонові значення та викликають тим самим хімічне забруднення.

Рівень вилучення радіоактивних відходів – це граничне значення питомої активності РАВ, перевищення якого дозволяє кваліфікувати ці відходи як радіоактивні.

Роздільне збирання відходів – збирання відходів окремо залежно від їх виду, характеристики та складу у спосіб, що сприятиме їх подальшому обробленню.

Розширена відповідальність виробника – комплекс економічних, фінансових, адміністративних та організаційних заходів для забезпечення відповідальності виробників певних видів продукції за управління стадією відходів у життєвому циклі продукції.

Розширена відповідальність виробника – це ефективний і водночас ощадливий інструмент управління відходами. Він полягає у тому, що виробники відповідають за свою продукцію навіть після того як продукція була використана, відслужила свій термін, стала непотрібною споживачеві, тощо.

* * *

Санітарія (від лат. sanitas, що означає здоров'я) – сукупність практичних заходів, спрямованих на оздоровлення оточення людини. Санітарія впроваджує у життя вимоги та норми, що їх обґрунтовує гігієна.

Сегрегація (розділення) відходів – базовий поділ відходів на сухі та вологі. Сухі (неорганічні) або тверді побутові відходи включають папір, картон, скло, бляшанки тощо. Вологі, або органічні, відходи, це шкірки від овочів, залишки їжі, листя, трава тощо.

Система управління відходами – збирання, транспортування, переробка та захоронення відходів, включаючи контроль над цими операціями, а також нагляд за місцями видалення відходів, включаючи операції, які виконують продавці та посередники. Це визначення розроблено Європейським Союзом у Рамковій Директиві з відходів 2008/98/ЄС.

Система управління медичними відходами – комплекс заходів, які здійснює утворювач медичних відходів, що включає роздільне збирання та маркування відходів, їхнє перенесення у корпусні / міжкорпусні (накопичувальні) приміщення зберігання відходів на території утворювача відходів, оброблення відходів (за необхідності) та передавання відходів суб'єкту господарювання у сфері управління відходами з метою їх відновлення / видалення.

Система управління побутовими відходами – комплекс заходів із збирання, перевезення та оброблення побутових відходів, включаючи створення та забезпечення діяльності об'єктів, нагляд за ними та подальший догляд за об'єктами видалення побутових відходів, а також діяльність суб'єктів господарювання, що здійснюють окремі операції з управління побутовими відходами в межах територіальної громади або декількох територіальних громад.

Сільськогосподарські відходи – відходи, що утворилися в ході сільськогосподарського виробництва. Вони складаються з відходів переробки харчових продуктів, рідких і твердих відходів тварин, пакувальних матеріалів, втрат отруто- й агрохімікатів, пожнивних і рослинних залишків, відходів теплиць і розсадників, мертвих тварин і застарілих машин, зношеного обладнання і споруд.

Сміттєспалювальний завод, сміттєпальня – підприємство, що використовує технологію утилізації промислових і твердих побутових відходів, за допомогою термічного розкладання (спалювання) в котлах або печах.

Сорбент глауконіт – використовують для очищення довкілля від нафтопродуктів та пов'язаних з ним токсикантів в процесі експлуатації нафтогазових родовищ для очищення стічних вод.

Сорбційний метод – передбачає видалення радіонуклідів з рідких відходів у вигляді твердої фази в результаті адсорбції, іонного обміну, адгезії тощо. Проте через селективність до окремих радіонуклідів метод сорбції не можна розглядати як основний метод очищення від радіонуклідів.

Сортування відходів – операція, пов'язана з механічним розподілом відходів залежно від їх фізико-хімічних властивостей, матеріальних складових, енергетичної цінності, інших показників з метою їх підготовки до оброблення.

Сортування відходів – розділення відходів з метою формування партій за принципом єдності способів знешкодження, утилізації чи знищення.

Сортування сміття (відходів, вторсировини), англ. waste sorting – розділення відходів на різні групи для переробки відходів.

Здійснюється вручну в побуті за допомогою схеми роздільного збору до сміттєвих контейнерів, або автоматично в місцях відновлення матеріалів або системах механічного біологічного очищення, у місцях переробки сміття.

Спалювання – найвідомсіий процес термообробки. Спалюванню підлягають спецодяг, папір, елементи вентиляційних фільтрів, органічні розчини і біологічні матеріали, а також гумові та поліетиленові матеріали.

Спеціально відведені місця чи об'єкти – місця чи об'єкти (місця розміщення відходів, полігони, комплекси, споруди, ділянки надр тощо), на видалення яких отримано дозвіл спеціально уповноважених органів на видалення відходів чи здійснення інших операцій з відходами.

Стандарти ISO серії 9000 – це стандарти, які були розроблені з метою забезпечення ефективного функціонування систем управління якістю для організацій будь-яких типів, розмірів та видів діяльності. Ця серія стандартів не відноситься до будь-якої галузі та є універсальною для всіх компаній.

Стандартна операційна процедура, СОП – документально описана і затверджена керівником утворювача відходів покрокова методика системного процесу, яка спрямована на отримання бажаного та очікуваного результату цього процесу і включає заходи направлені на зменшення ризиків для життя і здоров'я працівника.

Стічні води – води, що утворилися в процесі господарсько-побутової і виробничої діяльності (крім шахтної, кар'єрної і дренажної води), а також відведені з забудованої території, на якій вони утворилися внаслідок випадання атмосферних опадів.

Суб'єкт господарювання у сфері управління відходами – юридична особа або фізична особа-підприємець, що здійснює збирання, купівлю, зберігання, перевезення, відновлення та/або видалення відходів відповідно до законодавства.

Сучасний полігон – це складна технічна споруда з багатошаровим водонепроникним дном та системою збору та знешкодження фільтрату, а також зі збором біогазу, що утворюється в процесі розкладу відходів.

Сховища твердих РАВ на території АЕС – це заглиблені бетоновані вмістища, гідроізольовані від підземних і атмосферних вод. Вони перебувають під суворим дозиметричним контролем, для чого навкруги сховищ споруджені спостережні свердловини, з яких періодично відбирають проби води для аналізу на вміст радіоактивних речовин.

* * *

Тверді побутові відходи – суміш органічних та неорганічних компонентів складного складу (чорні та кольорові метали, макулатура, текстильні компоненти, кераміка, пластмаса, рослинні відходи тощо), багато з яких, в тому числі метали, попадають в тверді побутові відходи після одного разу використання.

Тверді побутові відходи – це постійне потужне джерело вторинної сировини, натуральних добрив, різних матеріалів та виробів, але насамперед це відновлюваний енергоресурс.

Твердофазне спалювання твердих побутових відходів – одержало поширення в 1970-х рр., коли навколо великих мегаполісів практично не залишилося територій для складування відходів. У цей час стали будуватися сміттєспалювальні заводи небезпечний вплив яких на навколишнє середовище та здоров'я людей було встановлено лише в середині 1980-х рр.

Термічний метод – це метод, який полягає у знешкодженні відходів на сміттєспалювальних заводах шляхом високотемпературного обробітку з утилізацією тепла і металу.

Термічний метод – дистиляція або упарювання – найбільш розповсюджений і зручний спосіб переробки рідких РАВ. Здійснюється цей спосіб у спеціальних випарних апаратах з підведенням тепла від водяної пари.

Термічне оброблення відходів – технологічний процес з термічного оброблення відходів, який відповідає правилам технічної експлуатації відповідної установки.

Токсичність відходів – властивості відходів при впливі на організм порушують нормальну його життєдіяльність.

* * *

Управління відходами – комплекс заходів із збирання, перевезення, оброблення (відновлення, у тому числі сортування, та видалення) відходів, включаючи нагляд за такими операціями та подальший догляд за об'єктами видалення відходів.

Установка спалювання відходів – будь-яка стаціонарна або мобільна технічна одиниця та обладнання, призначене для термічного оброблення відходів, з відновленням утворюваного при горінні тепла або без нього, з метою видалення шляхом спалювання за допомогою окислення, а також інших процесів термічного оброблення, таких як піроліз, газифікація, плазмовий процес, якщо речовини, що утворюються в результаті термічного оброблення, у подальшому спалюються.

Установка сумісного спалювання відходів – будь-яка стаціонарна або мобільна технічна одиниця, призначена для виробництва енергії або виробництва матеріальних продуктів, яка використовує відходи як звичайне або додаткове паливо або в якій відходи проходять термічне оброблення з метою видалення шляхом спалювання за допомогою окислення, а також інших процесів термічного оброблення, таких як піроліз, газифікація, плазмовий процес, якщо речовини, що утворюються в результаті термічного оброблення, у подальшому спалюються.

Утворювач відходів – фізична особа, юридична особа, в результаті діяльності якої утворюються відходи, а також суб'єкти управління відходами, які здійснюють операції із сортування, змішування або інші операції, що призводять до зміни характеристик або складу відходів.

Утилізація відходів – полягає у використанні цих відходів як вторинних матеріальних або енергетичних ресурсів.

Утворювач медичних відходів – заклади охорони здоров'я, фізичні особи – підприємці, які зареєстровані в установленому законом порядку та одержали ліцензію на провадження господарської діяльності з медичної практики, державні спеціалізовані установи, що здійснюють судово-експертну діяльність та неурядові організації, які здійснюють діяльність у сфері протидії поширенню хвороб, зумовлених ВІЛ.

Утилізація – доцільне використання відходів або залишків виробництва для отримання корисної продукції.

* * *

Ферментація, зброджування – це анаеробний метаболічний розпад молекул (наприклад, цукрози або глюкози) за допомогою мікроорганізмів з отриманням таких продуктів як етанол, вуглекислий газ, молочна кислота, оцтова кислота, етилен тощо. Бродіння часто використовується для приготування або збереження продуктів харчування.

Фільтрат – дуже отруйна рідина, яка витікає з товщі відходів.

Фракційний склад – визначається відсотковим вмістом маси компонентів, які проходять через сито з комірками різного розміру. Він впливає як на технологію й організацію збору, транспортування, так і на параметри обладнання сміттєпереробних заводів.

Фрісайклінг (Freecycling) – новий тип поводження з непотрібними речами та предметами, що полягає у віддаванні непотрібних речей чи обміну їх на щось інше.

* * *

Цементування – один з методів ствердіння як гомогенних (кубові залишки), так і гетерогенних (пульпи) відходів. Процес цементування полягає у включенні радіоактивних речовин у портландцемент марки 500 з подальшим утворенням твердого моноліту і ґрунтується на взаємодії в'язких речовин цементу (оксиди кальцію, силікати, алюмінати тощо) з водою, що міститься у відходах, без підвищення температури.

* * *

Шредеризація медичних відходів – подрібнення відходів на шматочки за допомогою спеціального пристрою (шредера). Для шредеризації відходів повинні використовуватися шредери з кришкою, що щільно закривається (унеможливлює випадіння відходів зі шредера під час шредеризації).

* * *

Чиста технологія – це технологія, під якою розуміють такий метод виробництва продукції при найбільш раціональному використанні сировини та енергії, який дозволяє одночасно знизити об'єм викидів у навколишнє середовище забруднюючих речовин і кількість відходів, отриманих у процесі виробництва та експлуатації виготовленого продукту. Під час упровадження чистого виробництва широкого розповсюдження за кордоном набув термін «Zero Waste», який має два значення: «нуль відходів» і «нуль втрат».

* * *

ISO 14000 – низка міжнародних стандартів, пов'язаних з управлінням навколишнім середовищем, яке існує, щоб допомогти організаціям: мінімізувати діяльність (процеси, тощо) яка негативно впливає на навколишнє середовище (тобто спричиняє несприятливі зміни повітря, води чи землі); відповідати законам, нормативним актам та іншим екологічним вимогам; постійно вдосконалювати захист навколишнього середовища. Стандарт ISO 14000 концептуально схожий до серії стандартів ISO 9000 управління якістю, оскільки обидва стандарти стосуються процесу виробництва продукту, а не самого продукту. Під час проведення аудитів застосовуються стандарти аудиту ISO 19011 та ISO 17021.

ВИКОРИСТАНА ЛІТЕРАТУРА: [1–4; 6; 7; 11; 19; 20; 25; 26; 30; 31; 37; 54–58; Інтернет джерела].

САМОСТІЙНА РОБОТА

Самостійна робота студента є основним засобом оволодіння навчальним матеріалом у час, вільний від обов'язкових навчальних занять. Самостійна робота студента забезпечує система навчально-методичних засобів, передбачених для вивчення навчальної дисципліни: підручник, навчальні та методичні посібники, конспект лекцій викладача, навчально-методичний комплекс дисципліни.

Мета роботи: набуття додаткових знань, перевірка отриманих знань на практиці, вироблення фахових та дослідницьких вмінь та навичок.

Навчальний час, відведений для самостійної роботи студента, регламентується робочим навчальним планом повинен становити не менше 1/3 та не більше 2/3 загального обсягу навчального часу студента, відведеного для вивчення дисципліни.

Теми для самостійної роботи:

1. Джерела утворення відходів, їх вплив на довкілля та утилізація.
2. Очищення стічних вод.
3. Очищення викидів в атмосферу.
4. Міжнародна співпраця України в галузі поводження з відходами.
5. Утилізація та знешкодження відходів агропромислового комплексу.
6. Стратегія управління відходами виробництва та споживання.
7. Медико-екологічні й біологічні аспекти в системі управління промисловими й побутовими відходами.
8. Системи управління промисловими й побутовими відходами в умовах України.
9. Законодавчі й нормативні акти при обігу із ТПВ.
10. Методи підготовки і переробки твердих побутових відходів.
11. Сучасні проблеми впливу відходів на стан ґрунтів і земельних ресурсів України.
12. Трансграничні проблеми в системі обігу з відходами.
13. Маловідходні технології в основних галузях промисловості України.
14. Економічні й фінансові інструменти управління промисловими й твердими побутовими відходами.
15. Сучасні проблеми при обігу із промисловими й побутовими відходами в регіонах і містах України.
16. Терикони.

17. Полігони ТПВ.
18. Техногенні родовища мінеральної сировини.
19. Утилізація коштовних компонентів із промислових відходів. Технології й устаткування.
20. Обладнання для переробки відходів.
21. Енергозберігаючі технології при обігу з ПВ й ТПВ.
22. Менеджмент поводження з відходами.
23. Обґрунтування необхідності впровадження системи екологічного менеджменту й аудиту.
24. Стандарти ЄС в галузі управління промисловим виробництвом і місце в них підсистеми управління впливом підприємств на оточуюче середовище.
25. Принципи та методи оцінки ефективності природоохоронної діяльності підприємств.
26. Інформаційне забезпечення системи екологічного менеджменту.
27. Стандарти серії ISO 14000 «Системи екологічного менеджменту та аудиту».
28. Планування природоохоронної діяльності підприємства відповідно до СЕМ.
29. Концепція запровадження екологічного аудиту в Україні.
30. Принципи організації і проведення екологічного аудиту.
31. Порядок проведення екологічного аудита й організації еколого-аудиторської діяльності.
32. Система керування відходами на підприємстві.
33. Виявлення та ідентифікація відходів.
34. Інвентаризація відходів.
35. Паспортизація відходів.
36. Нормування утворення відходів та постановка на облік.
37. Отримання дозволів на здійснення операцій у сфері поводження з відходами.
38. Організація системи поводження з відходами на підприємстві.
39. Первинний облік та поточний контроль відходів.
40. Організація системи управління відходами міста.
41. Обіг відходів виробництва і споживання.
42. Фінансові передумови вирішення проблеми ТПВ.
43. Система збирання, транспортування та розташування ТПВ.
44. Методика оцінювання впливу на навколишнє середовище об’єктів поводження з твердими побутовими відходами.
45. Об’єми накопичення твердих побутових відходів.
46. Способи знешкодження твердих побутових відходів.
47. Основні положення проектування полігонів для знешкодження і поховання твердих побутових відходів.

48. Експлуатація полігонів та організація моніторингу в зоні захоронення відходів.
49. Промислові технології санітарної очистки міст і населених пунктів.
50. Закриття полігона, рекультивація та передача ділянки під подальше використання.
51. Промислові методи підготовки переробки відходів.
52. Характеристика технологічного обладнання для подрібнення відходів.
53. Методики розрахунку подрібнювачів.
54. Промислові технології переробки твердих побутових відходів.
55. Нормативно-правове регулювання поводження з РАВ в Україні: виклики та євроінтеграція.
56. Класифікація РАВ та шляхи їх поводження залежно від категорії.
57. Методи переробки рідких радіоактивних відходів: порівняльний аналіз.
58. Джерела утворення РАВ та особливості поводження з ними на неядерних об'єктах.
59. Переробка твердих РАВ: технології іммобілізації та зменшення об'єму.
60. Переробка відходів рослинництва на біопаливо: економічна доцільність та екологічні переваги.
61. Сучасні технології та нормативно-правове регулювання поводження з відходами тваринництва.
62. Обсяги утворення сільськогосподарських відходів в Україні: регіональний аналіз та прогноз.
63. Екологічні ризики та шляхи мінімізації негативного впливу сільськогосподарських відходів на ґрунти та водні ресурси.
64. Використання побічних продуктів зернопереробки (лушпиння, висівки) у кормовиробництві та інших галузях.
65. Розробка моделі «замкненого циклу» на агропідприємстві з раціонального поводження з відходами.
66. Порівняльний аналіз впливу підстилкового та безпідстилкового гною на навколишнє середовище.
67. Технології очищення та утилізації гною: досвід передових країн ЄС.
68. Біогазові системи у сільгоспвиробництві: економічний та енергетичний потенціал.
69. Комплексний підхід до поводження з пташиним послідом: від сировини до добрива.
70. Компостування органічних відходів: вплив на екологічні проблеми.

71. Вермикультура (біопереробка черв'яками) як метод утилізації різних типів органічних відходів.
72. Екологічні проблеми, пов'язані з надлишковим внесенням органічних добрив.
73. Аналіз життєвого циклу утилізації відходів тваринництва: порівняння компостування та анаеробного бродіння.
74. Властивості, класифікація та характеристика найуживаніших пестицидів.
75. Сучасні методи знезараження та деструкції пестицидів.
76. Технологічні схеми знешкодження найхарактерніших пестицидних препаратів.
77. Нові способи знезараження та шляхи практичного використання продуктів переробки непридатних пестицидів.
78. Відходи сільського господарства в Україні: обсяги утворення та питання рециклінгу.
79. Поводження з відходами тваринництва: переваги технології анаеробного зброджування.
80. Порівняльний аналіз класифікацій медичних відходів (чинне законодавство і проєкт ДСанПіН).
81. Розробка внутрішньої інструкції для ЗОЗ (Поводження з відходами категорії В).
82. Економічна доцільність різних методів утилізації (інсинерація та автоклавування).
83. Вимоги нових Державних санітарних норм (аналіз Наказу МОЗ № 1827 від 31.10.2024 р.).
84. Нормативно-правове регулювання поводження з відходами руйнації в умовах війни.
85. Технології рециклінгу будівельних відходів: світовий досвід та перспективи для України.
86. Оцінка впливу небезпечних чинників будівельного сміття на здоров'я людини.
87. Розробка Плану управління відходами для типового будівельного майданчика.
88. Особливості поводження з відходами будівництва та знесення в умовах різних регіонів України (кейс-стаді).
89. Економічна доцільність первинного сортування будівельних відходів.
90. Управління потоками небезпечних відходів в умовах воєнного стану та повоєнної відбудови України: інтеграція та гармонізація систем.

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Антонюк Н. А., Костюк В. Р. Рециклінг будівельних відходів під час війни в Україні. *Актуальні проблеми економіки.* 2024. № 7(277), С. 130–142. URL: https://eco-science.net/wp-content/uploads/2024/07/7.24._topic_Nataliia-Antoniuk-Valentyn-Kostiuk-130-142.pdf.
2. Борисовська О. О. Інвентаризація та облік відходів : навч. посібн. Дніпро : Літограф, 2017. 168 с. URL: https://ecology.nmu.org.ua/ua/Studies/183_MASTER/Інвентаризація%20та%20облік%20відходів_Навчальний%20посібник.pdf.
3. Будівне сміття. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D1%83%D0%B4%D1%96%D0%B2%D0%BD%D0%B5_%D1%81%D0%BC%D1%96%D1%82%D1%82%D1%8F.
4. Вітер Н. Г., Кавун Е. М. Утилізація та поводження з відходами : метод. реком. Вінниця, 2015. 43 с.
5. Вітер Н. Г., Кавун Е. М. Утилізація та поводження з відходами : наук. брошура. Вінниця, 2015. 180 с. URL: http://socrates.vsau.org/b04213/html/cards/getfile.php/8443.pdf.
6. Войтків П. С. Поводження з відходами : навч.-метод. вказівки. Львів : ЛНУ ім. І. Франка, 2024. 74 с. URL: https://geography.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2024/12/Voytkiv_Povodzhennia-z-vidkhodamy_book_2024.pdf.
7. Державний класифікатор України. Класифікатор відходів ДК 005-96. URL: http://plast.vn.ua/DK005-96.html
8. Душкін С. С. Технологія утилізації твердих побутових відходів : конспект лекцій. Харків : ХНАМГ, 2011. 86 с. URL: https://eprints.kname.edu.ua/24994/1/2011%20печ.%2073Л%20Конспект%20лекцій%20ТПВ%20видання.pdf.
9. Екологічні ризики при утилізації будівельного сміття, що утворилося внаслідок воєнних дій : кваліфік. робота. URL: https://essuir.sumdu.edu.ua/bitstream-download/123456789/93922/1/2/Samoilenko_masters_thesis.pdf.
10. Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища» від 19.06.1991 р. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1264-12#Text.
11. Закон України «Про відходи» від 5.03.1998 р. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/187/98-%D0%B2%D1%80#Text.

12. Закон України «Про вилучення з обігу, переробку, утилізацію, знищення або подальше використання неякісної та небезпечної продукції» від 14.01.2000 р. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1393-14#Text.
13. Закон України «Про загальнодержавну програму поводження з токсичними відходами» від 14.09.2000 р. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1947-14#Text.
14. Закон України «Про поводження з радіоактивними відходами» від 30.06.1995 р. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/255/95-%D0%B2%D1%80#Text.
15. Закон України «Про забезпечення санітарного та епідеміологічного благополуччя населення» від 1994 р. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/4004-12#Text.
16. Закон України «Про перевезення небезпечних вантажів» від 06.04.2000 р. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1644-14#Text.
17. Закон України «Про пестициди та агрохімікати» від 2.03.1995 р. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/86/95-%D0%B2%D1%80#Text.
18. Закон України «Про металобрухт» від 16.11.2000 р. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/619-14#Text.
19. Закон України «Про управління відходами» від 2023 р. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2320-20#Text.
20. Знешкодження та утилізація відходів в агросфері : навч. посібн. / В. К. Пузік, Р. В. Рожков, Т. А. Долгова та ін. Харків : ХНАУ, 2014. 220 с. URL: http://dspace.knau.kharkov.ua/jspui.
21. Іванов Є. А., Кравців С. С., Войтків П. С. Радіоекологічний моніторинг урбосистем Львова. *Екологічні науки*. 2025. № 2(59). С. 140–145. DOI: https://doi.org/10.32846/2306-9716/2025.eco.2-59.21.
22. Інвентаризація та облік відходів : метод. рекомен. / О. О. Борисовська, А. В. Павличенко. Дніпро : НТУ «Дніпровська політехніка», 2019. 100 с. URL: https://ecology.nmu.org.ua/ua/Studies/183_MASTER/Інвентаризація%20та%20облік%20відходів_Методичні%20рекомендації%20до%20виконання%20практичних%20робіт.
23. Койнова І., Ковпак Д. Вплив фармацевтичних відходів на довкілля та проблеми поводження з ними. *Вісн. Львів. ун-ту. Сер. геогр.* 2009. Вип 36. С. 194–200.
24. Кращі європейські практики управління відходами : посібн. / А. Войціховська, О. Кравченко, О. Мелень-Забрамна, М. Пань-

кевич. Львів : Манускрипт, 2019. 64 с. URL: https://epl.org.ua/wp-content/uploads/2019/07/Krashchi_ES_praktuku_NET.pdf.
25. Майкович В. Адаменко Я. Оцінка впливу утворення будівельних відходів на довкілля. *Екологічна безпека та природокористування*. 2024. Вип. 51(3). С 33–46. URL: https://doi.org/10.32347/2411-4049.2024.3.33-46.
26. Майстренко Н., Савчук К., Колесник О. Поняття та класифікація відходів сільськогосподарського виробництва: Бухгалтерський підхід. *Економіка та суспільство*. 2024. Вип. 69. DOI: https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-69-57.
27. Методичні вказівки для виконання практичних робіт «Утилізація відходів виробництва і споживання» / О. О. Бєдункова, О. Т. Мороз, В. С. Троцюк. Рівне : НУВГП, 2020. 27 с. URL: https://ep3.nuwm.edu.ua/17456/1/05-02-239.pdf.
28. Методичні вказівки для практичних робіт «Утилізація побутових відходів» / К. О. Абашина, О. В. Хандогіна. Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2016. 29 с.
29. Методичні рекомендації з визначення морфологічного складу побутових відходів. URL: https://mtu.gov.ua/files/Методичні_рекомендації_побутові_відходи.pdf.
30. Наказ від 08.06.2015 № 325 «Про затвердження Державних санітарно-протиепідемічних правил і норм щодо поводження з медичними відходами». URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0959-15#Text.
31. Наказ від 31.10.2024 № 1827 «Про затвердження Державних санітарних норм та правил Порядок управління медичними відходами, у тому числі вимоги щодо безпечності для здоров'я людини під час утворення, збирання, зберігання, перевезення, оброблення таких відходів». URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1938-24#Text.
32. Національна стратегія управління відходами в Україні до 2030 року. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/820-2017-%D1%80.
33. Організація ефективного поводження з відходами: як діяти органам місцевого самоврядування : посібн. / А. Войціховська, Н. Куць, М. Панькевич, Л. Тимощук. Львів : Манускрипт, 2018. 108 с. URL: https://epl.org.ua/human-posts/organizatsiya-efektyvnogo-povodzhennya-z-vidhodamy-yak-diyaty-organam-mistsevogo-samovryaduvannya/#.
34. Організація самостійної роботи студентів з вивчення дисципліни «Управління та поводження з відходами» : навч. посібн. /

О. В. Луньова, В. М. Єрмаков, Р. В. Петрук, С. М. Кватернюк, В. А. Іщенко. Київ : ДЕА, 2020. 117 с. URL: https://ir.lib.vntu.edu.ua/bitstream/handle/123456789/31424/%D0%A1%D0%A0%D0%A1_%D0%A3%D0%9F%D0%92.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
35. Офіційна сторінка Всеукраїнської екологічної ліги. URL: http://www.ecoleague.net.
36. Офіційна сторінка Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України. URL: https://mepr.gov.ua.
37. Поводження з відходами : курс лекцій / О. В. Рибалова. Харків : НУЦЗУ, 2016. 530 с. URL: http://repositsc.nuczu.edu.ua/bitstream/123456789/5280/1/ПОВОДЖЕННЯ%203%20ВІДХОДАМИ.pdf.
38. Поводження з відходами тваринництва. Київ, 2015. 24 с. URL: https://necu.org.ua/wp-content/uploads/Biogaz_A4_web-2.pdf.
39. Поводження з комунальними відходами та COVID-19 / Асоціація міст і регіонів для сталого управління ресурсами. URL: acrplus.org.
40. Полковниченко С. О. Екологічні екстерналії сільськогосподарської діяльності. *Економіка та управління національним господарством.* 2016. № 4(8). Ч. 1. С. 79–84.
41. Попович О. Р., Ярема О. Р. Проблеми утилізації твердих побутових та промислових відходів Львівської області. URL: http://www.vlp.com.ua/files/64_4.pdf.
42. Посібник «Розумне управління відходами спільнот». URL: https://dzki.kyivcity.gov.ua/files/2018/7/10/Upravlinya_vidchodmy.pdf.
43. Порядок поводження з відходами руйнації в Україні: чинне нормативно-правове регулювання. URL: https://epl.org.ua/announces/poryadok-povodzhennya-z-vidhodamy-rujnatsiyi-v-ukrayini-chynne-normatyvno-pravove-regulyuvannya.
44. Практична робота № 3. Визначення розміру шкоди від забруднення (засмічення) земель. URL: https://elearn.nubip.edu.ua/pluginfile.php/622168/mod_assign/intro/Практична%20робота%203%20%282%29.pdf
45. Проблеми утилізації медичних відходів в Україні. URL: https://www.ecoleague.net/pres-tsentr-vel/novyny/2017-rik/serpen/item/1322-problemy-utylizatsii-medychnykh-vidkhodiv-v-ukraini.
46. Проданчук М. Г., Повякель Л. І. та ін. Класифікація медичних відходів з урахуванням факторів небезпеки в проекті ДСанПіН «Правила поводження з медичними відходами». URL: http://protox.medved.kiev.ua/

47. Про затвердження Методики визначення розмірів шкоди, зумовленої забрудненням і засміченням земельних ресурсів через порушення природоохоронного законодавства. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0285-98#Text.
48. Про затвердження Методики визначення розміру шкоди завданої землі, ґрунтам внаслідок надзвичайних ситуацій та/або збройної агресії та бойових дій під час дії воєнного стану. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0406-22#Text.
49. Сафронов Т., Приходько В., Корбут М. Особливості поводження з відходами будівництва та зносу в регіонах України. *Науковий вісник Вінницької академії безперервної освіти. Серія «Екологія. Публічне управління та адміністрування»*. 2024. Вип. 23. С. 75–84. URL: https://journals.academ.vinnica.ua/index.php/eco-pa/article/view/174.
50. Сміттєзвалища та їх вплив на довкілля. URL: https://www.reline.com.ua/statti/smittezvalyshha-ta-dovkillya/
51. Стан поводження з відходами від руйнувань в Україні станом на квітень 2024 року. URL: https://epl.org.ua/announces/stan-povodzhennya-z-vidhodamy-vid-rujnuvan-v-ukrayini-stanom-na-kviten-2024-roku/
52. Тевкун Т. Ієрархія поводження з відходами. Що це таке і як впровадити в Україні? / МБО «Екологія–Право–Людина». URL: https://epl.org.ua/wp-content/uploads/2019/09/Iyerarhiya-povodzhennya-z-vidhodamy.-SHHo-tse-take-i-yak-vprovadyty-v-Ukrayini.pdf.
53. Управління відходами руйнації війни в Україні. Актуальні практики та необхідні зміни. URL: https://epl.org.ua/eco-analytics/upravlinnya-vidhodamy-rujnatsiyi-vijny-v-ukrayini-aktualni-praktyky-ta-neobhidni-zminy/
54. Управління та поводження з відходами : підручник / Т. П. Шаніна, О. Р. Губанова, М. О. Клименко та ін. Одеса, 2011. 258 с.
55. Управління та поводження з відходами : навч. посібн. Ч. 1. Технології знезараження непридатних пестицидів / В. Г. Петрук, А. П. Ранський, І. В. Васильківський та ін. Вінниця : ВНТУ, 2012. 265 с. URL: https://ir.lib.vntu.edu.ua/bitstream/handle/123456789/1152/Management%20and%20treatment%20of%20waste.%20Technology%20decontamination%20of%20obsolete%20pesticides.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
56. Управління та поводження з відходами. Ч. 2. Тверді побутові відходи : навч. посібн. / В. Г. Петрук, І. В. Васильківський, С. М. Кватернюк та ін. Вінниця : ВНТУ, 2015. 100 с. URL: https://core.ac.uk/download/pdf/52157701.pdf.

57. Управління та поводження з відходами. Ч. 3. Полігони твердих побутових відходів : навч. посібн. / В. Г. Петрук, І. В. Васильківський, В. А. Іщенко, Р. В. Петрук. Вінниця : ВНТУ, 2013. 139 с. URL: https://pdf.lib.vntu.edu.ua/books/2022/Petruk_P3_2013_139.pdf.
58. Управління та поводження з відходами. Ч. 4. Технології переробки твердих побутових відходів : навч. посібн. / В. Г. Петрук, І. В. Васильківський, В. А. Іщенко, Р. В. Петрук. Вінниця: ВНТУ, 2013. 234 с. URL: https://www.researchgate.net/publication/276830935_Upravlinna_ta_povodzenna_z_vidhodami_C4_Tehnologii_pererobki_tverdih_pobutovih_vidhodiv.
59. Утилізація та рекуперація відходів : метод. рекомен. / О. О. Борисовська, О. В. Деменко, А. В. Павличенко. Дніпро, 2017. 56 с. URL: https://ir.nmu.org.ua/bitstream/handle/123456789/150604/методичка%20УРО_финал.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
60. Утилізація, відновлення та рециклінг будівельних відходів. URL: https://ecological.investments/budivelni-vidxodi.html
61. Чисельність населення в місті. URL: https://index.minfin.com.ua/ua/reference/people/town/lvov/
62. Шаніна Т. П., Губанова О. Р., Клименко М. О. та ін. Управління та поводження з відходами : підручник. Одеса, 2012. 272 с. URL: http://eprints.library.odeku.edu.ua/id/eprint/3353/1/SafranovTA_Othody_2012.pdf.

ДЛЯ НОТАТОК

НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ

ВОЙТКІВ Петро Степанович
ІВАНОВ Євген Анатолійович

ПОВОДЖЕННЯ З ВІДХОДАМИ

НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНИЙ ПОСІБНИК

Друкується в авторській редакції

Львівський національний університет імені Івана Франка
79000, м. Львів, вул. Дорошенка, 41

Підп. до друку 15.06.2026. Формат 60×84/8.
Папір друк. Друк на різогр. Гарнітура Arial.
Умов. друк. арк. 12,3. Наклад 100 прим. Зам. __.

Надруковано з готових діапозитивів
у друкарні ТзОВ «Простір-М»
79000, м. Львів, вул. Чайковського, 8