



# ДНІПРОВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ

## АНОТАЦІЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### «Утилізація та рекуперація відходів»

Спеціальність	101 «Екологія»
Галузь знань	10 «Природничі науки»
Освітньо-професійна програма	Екологічний контроль та аудит
Освітньо-професійний ступінь	Фаховий молодший бакалавр

#### 1. Загальна інформація про навчальну дисципліну

Статус дисципліни	Вибіркова дисципліна професійної підготовки
Курс початку вивчення дисципліни	II
Семестр вивчення навчальної дисципліни	04
Обсяг навчальної дисципліни	Обсяг навчальної дисципліни становить 4,0 кредити ЄКТС, 120 годин, з яких 85 годин становить контактна робота з викладачем, 35 годин становить самостійна робота
Мова викладання	Українська
Підсумковий контроль	Залік
Розробник	Дуліченко Ольга Петрівна – викладач спеціальних дисциплін, вища кваліфікаційна категорія, викладач-методист Контактна інформація: dulichenko2023@gmail.com

#### 2. Опис дисципліни

Мета дисципліни – формування у здобувачів теоретичних основ про побутові, промислові, сільськогосподарські, медичні, радіоактивні та інші відходи, об'єми їх утворення, надання базових знань щодо сучасних та перспективних технологій їх утилізації та рекуперації, для того, щоб мінімізувати об'єми їх утворення і захоронення, а також максимізувати рециклінг та повторне використання ресурсів.

Як результат вивчення навчальної дисципліни здобувач освіти повинен

**знати:**

- нормативно-правове забезпечення систем управління відходами;
- що таке «відходи» та поводження з ними;
- класифікацію відходів за видами;
- сучасні методи їх знезараження (спалювання, компостування);
- сучасні методи переробки відходів (включаючи біотехнології);
- сучасні методи захоронення відходів;
- принципи організації виробничих схем збору та переробки відходів;
- техніки використання відходів як вторинної сировини.

**вміти:**

- оперувати відповідним понятійним апаратом;
- застосовувати набуті знання в практичній діяльності;
- зібрати необхідну інформацію для поводження з відходами, утилізації та їх знешкодження;
- давати оцінку екологічності застосовуваних технологій в галузі поводження з відходами;

- оцінювати утворення та накопичення відходів;
- аналізувати та вибирати методи їх утилізації та рекуперації;
- користуватися нормативною документацією у сфері поводження з відходами;
- пропонувати оптимальні варіанти поводження з відходами;
- оцінювати вплив відходів на довкілля.

### **3. Зміст навчальної дисципліни**

#### **Розділ 1. Основні поняття, нормативне регулювання, утилізація та поводження із ТПВ та їх екологічно безпечне захоронення**

##### **Тема 1. Вступ до вивчення курсу та основні поняття**

Визначення відходів. Походження та класифікація відходів. Джерела і причини утворення газоподібних, рідких і твердих відходів. Матеріали і предмети, що утворюються у процесі людської діяльності і не мають подальшого використання за місцем утворення як відходи. Відходи виробництва і відходи використання. Поняття утилізації (захоронення, ізолювання від довкілля) та рекуперації чи рециклінгу (повторного використання) відходів. Збирання, оброблення, перевезення, відходів. Токсичність відходів. Поводження з відходами.

##### **Тема 2. Нормативно-правова база поводження із відходами.**

Закон України «Про відходи». Базельська Конвенція про контроль за транскордонним перевезенням шкідливих відходів та їх вилученням. Жовтий і зелений список відходів. Міжнародна торгівля відходами. Оцінка впливу на довкілля в царині утилізації та рекуперації відходів. Стратегічна екологічна оцінка в царині утилізації та рекуперації відходів. Законодавчі норми з управління відходами.

##### **Тема 3. Класифікація відходів.**

Державний класифікатор відходів в Україні. Об'єкти класифікації відходів. Структура державного класифікатора відходів. Промислові відходи - сировинних, видобувних та обробних галузей. Сільськогосподарські відходи. Відходи лісового господарства та рибальства. Відходи харчової, текстильної, деревообробної, легкої промисловості. Відходи видобування кам'яного і бурого вугілля, торфу, нафти та природного газу, уранових і металічних руд, інших видів корисних копалин і відходи їх оброблення (відходи нафтохімічної, хімічної машинобудівної та ін. галузей промисловості). Класифікація відходів за агрегатним станом. Небезпечні складники відходів. Класифікація відходів за небезпечністю. Групи потенційно небезпечних відходів. Відходи, утворювані у сфері надання послуг. Класифікація відходів за методами переробки.

##### **Тема 4. Поводження та утилізація твердих побутових відходів.**

Склад та властивості твердих побутових відходів. Основні операції поводження із твердими побутовими відходами: збір без сортування, видалення та утилізація шляхом захоронення чи спалювання. Збір, сортування, виділення різних видів вторинної сировини, переробка та утилізація. Сміттєзвалища та полігони твердих побутових відходів. Проблеми фільтратів та біогазу, забруднення підземних та поверхневих вод, ґрунтів та повітря. Сміттєпереробні та сміттєспалювальні заводи. Компостування відходів: доцільність, способи, фази, ефективність. Компостні купа, ящик, контейнер, бункер, пересип, станція. Властивості компосту.

#### **Розділ 2. Утилізація промислових відходів, їх рекуперація та рециклінг**

##### **Тема 5. Поняття вторинної сировини, рекуперації та рециклінгу.**

Поняття вторинної сировини. Склад і структура вторинних ресурсів. Проблеми широкого використання відходів як джерела вторинної матеріальної сировини. Системні підходи до поводження із відходами у відповідності до концепції сталого розвитку. Управлінські рішення з поводженнями із відходами: простота, надійність, екологічна безпека, максимальний рециклінг. Запобігання утворенню відходів. Мінімізація утворення відходів. Повторне використання ресурсів, вилучених з відходів. Вилучення вторинної сировини та її переробка. Отримання енергії з відходів. Безпечне зберігання відходів.

##### **Тема 6. Методи утилізації промислових відходів, утворення фосфогіпсу як побічного продукту виробництва мінеральних добрив, його утилізація та рекуперація**

Методи утилізації промислових відходів: механічна (подрібнення, укрупнення, класифікація, сортування), механотермічна, збагачення, фізико-хімічне вилучення компонентів з використанням рідкої фази. Термічні методи утилізації відходів: спалювання, піроліз, газифікація відходів. Екологічні аспекти термічної утилізації. Складування відходів. Полігони твердих промислових відходів та могильники.

##### **Тема 7. Утилізація та рекуперація промислових відходів металургійної, машинобудівної, нафтопереробної, деревообробної промисловості.**

Утилізація відходів чорної металургії. Утилізація шламу, феросплавів, пилу і газів. Переробка стічних вод металургійних виробництв з отриманням товарних продуктів і очищеної води. Утилізація відходів машинобудівного комплексу. Утилізація нафто-відходів, нафтоосадів, шламів. Механічне, фізико-хімічне, хімічне, термічне і біологічне очищення нафтовідходів. Утилізація кислих гудронів. Утилізація відходів деревини. Переробка відходів з метою одержання штучної деревини. Штучна деревина на основі в'язучих та без них. Відходи деревини як паливо та сировина для хімічних виробництв. Перспективи безвідходного виробництва та методи забезпечення екологічної безпеки.

#### **Тема 8. Утилізація та рекуперація промислових відходів паливно-енергетичного комплексу та хімічної промисловості.**

Утилізація відходів паливно-енергетичного комплексу. Відходи видобутку кам'яного та бурого вугілля. Відходи вуглезбагачення. Утворення золошлакових відходів і димових газів від окисдів сульфуру, нітрогену, золи при спалюванні твердого палива на ТЕС. Особливості золошлакових відходів як вторинної сировини для виробництва будівельних матеріалів. Переробка відходів неорганічних виробництв. Переробка відходів сульфатнокислотного виробництва: піритні недопалки як відходи при переробці залізного колчедану. Їх склад властивості, Вилучення кольорових і цінних металів. Переробка відходів виробництва добрив. Переробка відходів виробництва калійних добрив. Переробка галітових відходів. Одержання кормової повареної солі. Одержання калій хлориду, повареної солі і хлорманганцевого щолоку з глинисто-солевих шламів. Комплексна переробка сильвініту з одержанням калій хлориду, натрій хлориду, бром, магній хлориду. Способи виключення зберігання солевих відходів на земній поверхні.

#### **Тема 9. Проблеми поводження із радіоактивними відходами, їх надійне геологічне захоронення.**

Проблема радіоактивних відходів АЕС. Високоактивні та низкоактивні відходи, що містять радіонукліди. Модель приповерхневого захоронення радіоактивних відходів. Рекультивация хвостосховищ, що містять залишки радіонуклідів у відходах збагачення уранових руд. Глибоке геологічне захоронення небезпечних високорадіоактивних відходів. Екологічні ризики. Принцип багатобар'єрного захисту при підземному захороненні небезпечних високорадіоактивних відходів. Проблеми перетворення відходів у твердий стан (мінералоподібні матриці, біту мінування, цементування, скловання), пакування у захисні контейнери (внутрішній захист з карбиду бору, коробки з сплаву цирконію, циліндри з нержавіючої сталі, стійке до корозії нікельоване покриття), безпосереднього розташування контейнерів з відходами у матриці адсорбуючих та поглинаючих мінералах (сметитах, цеолітах). Приклади могильників.

#### **Тема 10. Проблеми поводження із стічними водами, їх утилізація та рекуперація.**

Обробка відходів, що утворюються в результаті очищення стічних вод. Утворення відходів внаслідок очищення природних і стічних вод. Утворення відходів при вилученні завислих частинок із стічних або природних вод (проціджування, відстоювання, вилучення домішок, які спливли, фільтрування, вилучення завислих частинок під дією відцентрових сил). Утворення відходів при фізикохімічних, хімічних і біологічних методах очищення природних і стічних вод. Переробка твердих продуктів водоочищення. Характеристика осадів стічних вод. Загальні принципи переробки осадів стічних вод. Ущільнення осаду. Стабілізаційна обробка осадів. Кондиціонування осадів. Теплова обробка осадів. Рідинофазне окиснення. Зневоднення осаду на мулових майданчиках та механічним способом. Мулові майданчики. Мулові майданчикиущільнювачі. Механічне зневоднення осаду. Зневоднюючі установки з центрифугами. Термічні методи обробки осадів. Ліквідація спалюванням, Знезаражування та утилізація осадів. Переробка осадів, утворених внаслідок біологічного очищення стічних вод. Рекуперація активного мулу. Загальні принципи комплексної переробки стічних вод. Використання стічних вод в оборотних та замкнених системах водоспоживання. Створення безстічних виробництв.

#### **4. Рекомендована література та інтернет-ресурси**

##### **Базова**

1. Радовенчик В. М., Гомеля М. Д., Радовенчик Я. В. Утилізація та рекуперація відходів / Підручник. – Київ: Кондор, 2021. – 246 с.
2. Радовенчик В.М., Гомеля М.Д. Тверді відходи: збір, переробка, складування. – К.: Кондор, 2018. – 549 с.
3. Закон України "Про відходи", №187/98 – ВР від 05 березня 1998 р.
4. Промислова екологія / В. Л. Филипчук, М. О. Клименко, К. К. Ткачук, С. Б. Проценко, В. М. Радовенчик, І. І. Залеськиц / : Навч. посібник. – Рівне: НУВГП, 2013. – 494 с.
5. Орфанова М. М. Утилізація та рекуперація відходів [Текст]: конспект лекцій / М. М. Орфанова – Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2016. – 100 с.

6. ДБН В.2.4. – 2005. Полігони твердих побутових відходів. Основи проектування. – К., 2006. – 35 с.

#### **Допоміжна**

7. Державний класифікатор відходів. – Укрметстандарт, Київ – 1996. – 36 с.

8. Утилізація та рекуперація відходів. Переробка відходів целюлозно-паперових виробництв [Електронний ресурс] : навчальний посібник для здобувачів ступеня вищої освіти бакалавра за спеціальністю 161 «Хімічні технології та інженерія» / В. В. Галиш, В. М. Радовенчик, Я. В. Радовенчик, М. Д. Гомеля ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 9,32 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 75 с.

9. Техногенні родовища – нове нетрадиційне джерело мінеральної сировини в Україні / Л.С. Галецький, У.З. Науменко, А.Д. Пилипчук, Р.Ф.Польской. – <http://www.sustainable-cities.net.ua>. – 2005.

10. ДСанПіН 2.2.7.029-99 - "Гігієнічні вимоги щодо поводження з промисловими відходами та визначення їх класу небезпеки для здоров'я населення". Постанова Головного державного санітарного лікаря України від 01.07.1999 N 29.

11. ДБН В.2.4-4:2010 Полігони зі знешкودження та захоронення токсичних відходів. Мінрегіонбуд України, 2010. – 56 с.

#### **Інтернет-ресурси**

1. Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України - <https://mepr.gov.ua/>

2. Промислова екологія. Спільнота фахівців-екологів - <http://www.eco.com.ua/>

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

4. Державна служба статистики України – <http://www.ukrstat.gov.ua/>

5. Державне агентство з енергоефективності та енергозбереження України - <https://sace.gov.ua/uk/ae>.

6. Держпродспоживслужба України – <https://dpss.gov.ua/>