



Міністерство освіти і науки України  
Національний університет «Чернігівська політехніка»  
Навчально-науковий інститут менеджменту, харчових  
технологій та торгівлі  
Кафедра харчових технологій та екології

**СИЛАБУС**  
**ВК 18 – Чисте виробництво**

**ЗАТВЕРДЖУЮ**  
Завідувач кафедри

У Чемоданова В.М.  
(підпис) (прізвище та ініціали)

« 04 » 06 2024 р.

Розробник (-и): Буяльська Н.П., доцент каф. харчових технологій та екології, кандидат технічних наук, доцент  
(підпис)

Силабус навчальної дисципліни обговорено на засіданні кафедри харчових технологій та екології

Протокол від « 04 » 06 2024 р. № 6

Узгоджено з гарантом освітньої програми: \_\_\_\_\_ (підпис) (Н.П.Буяльська)  
(прізвище та ініціали)

### 1. Загальна інформація про дисципліну.

Тип дисципліни	Вибіркова
Мова викладання	українська
Рік навчання та семестр	4 рік навчання, (7 семестр), ОПІ «Екологія» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
Викладач (-і)	Буяльська Наталія Павлівна, доцент каф., доцент, кандидат технічних наук
Профайл викладача (-ів)	<a href="https://scholar.google.com.ua/citations?hl=uk&amp;user=wS15YTUAAAAJ">https://scholar.google.com.ua/citations?hl=uk&amp;user=wS15YTUAAAAJ</a>
Контакти викладача	buialska@gmail.com

**2. Анотація курсу.** Дисципліна «Чисте виробництво» зосереджується на вивченні принципів та практичних підходів до створення ефективних та сталих виробничих систем з мінімальним впливом на довкілля. Цей курс надає учасникам знання та навички, які дозволяють розробляти та впроваджувати екологічно чисті технології та процеси у виробничому середовищі. У рамках дисципліни розглядаються основні концепції та принципи, сучасні технології та інструменти чистого виробництва, включаючи ефективне використання ресурсів, управління відходами, зменшення викидів і забруднення довкілля.

**3. Мета та цілі курсу.** Мета дисципліни «Чисте виробництво» полягає у визначенні сутності та наукових підходів щодо особливостей впровадження екологічно чистого виробництва, формуванні у майбутніх фахівців умінь та компетенцій для забезпечення

ефективної організації нових сучасних безвідходних технологій, перспективних досліджень фізико-хімічних процесів, а також закладанні підґрунтя для підготовки майбутніх спеціалістів до відповідальної позиції для участі у розвитку, плануванні, продажу технологій та управлінні у широкому колі галузей промисловості, прийняття на цій основі оптимальних рішень з урахуванням досягнень науково-технічного прогресу та міжнародного досвіду.

Під час вивчення освітньої компоненти здобувач вищої освіти набуває:

*фахові компетентності:*

СК19. Здатність до оцінки впливу процесів техногенезу на стан навколишнього середовища та виявлення екологічних ризиків, пов'язаних з виробничою діяльністю.

СК26. Здатність до опанування міжнародного та вітчизняного досвіду вирішення регіональних та транскордонних екологічних проблем.

**4. Результати навчання.** Під час вивчення дисципліни здобувач вищої освіти досягає або вдосконалює програмні результати навчання, передбачені освітньою програмою, а саме:

ПР07. Розв'язувати проблеми у сфері захисту навколишнього середовища із застосуванням загальноприйнятих та/або стандартних підходів та міжнародного і вітчизняного досвіду.

ПР11. Уміти прогнозувати вплив технологічних процесів та виробництв на навколишнє середовище.

ПР12. Брати участь у розробці та реалізації проектів, направлених на оптимальне управління та поводження з виробничими та муніципальними відходами.

ПР15. Уміти пояснювати соціальні, економічні та політичні наслідки впровадження екологічних проектів.

**5. Пререквізити.** –

**6. Обсяг курсу.**

Вид заняття	Загальна кількість годин
Лекції	26 годин
Практичні роботи	24 години
Самостійна робота	100 годин
Індивідуальне завдання –	
Всього кредитів –	5

Основні види проведення занять – лекційні, практичні роботи, самостійна робота – з використанням системи дистанційного навчання Moodle та літератури.

**7. Тематика курсу.**

**Теми лекційних занять.**

**Змістовий модуль 1. Основи чистого виробництва.**

**Тема 1. Екологічно чисте виробництво (ЕЧВ) – інноваційна складова стратегії сталого розвитку. Вступ.**

Чисте виробництво в промисловості. Чисте виробництво при розробці та наданні послуг. Глобальна мережа національних центрів чистого виробництва ЮНІДО/ЮНЕП. Базові умови розробки політики чистого виробництва. Зміна фокусу екологічного управління. Бар'єри для фінансування чистого виробництва. Можливі нові напрямки впровадження чистого виробництва.

**Тема 2. Промислове виробництво як основа для реалізації концепції чистого виробництва.**

Ознайомлення з виробничими процесами та підприємством у цілому. Збір та аналіз даних. Ознайомлення з діяльністю підприємства Загальна кількісна інформація. Види основної продукції та послуг. Основні типи сировини та допоміжні матеріали. Споживання енергетичних ресурсів. Споживання води та водовідведення. Основні типи відходів та

викидів. Небезпечні матеріали. Розрахунок основних показників ефективності та порівняння з показниками у розвинених країнах. Узагальнення отриманої інформації та попередні висновки.

### **Тема 3. Актуальність розробки безвідходних промислових виробництв.**

Передумови створення безвідходних промислових виробництв. Поняття технології, її зв'язок з охороною біосфери. Роль вітчизняних вчених у створенні наукових основ безвідходних технологічних процесів. Моделювання процесів створення екологізованої технології.

### **Тема 4. Маловідходні та безвідходні виробництва.**

Сутність поняття безвідходного виробництва. Умовність поняття безвідходного виробництва на прикладі синтезу аміаку. Маловідходні технології. Чисте виробництво. Екотехнологія. Вторинна матеріальна сировина. Рециклінг відходів. Регенерація відходів.

### **Тема 5. Критерії безвідходності виробництва.**

Критерій ступеня безвідходності. Ступінь використання у технологічних процесах сировини і матеріалів.

### **Тема 6. Ефективність використання ресурсів.**

Ефективність використання матеріалів. Детальна оцінка використання ресурсів на підприємстві. Поняття сировини (матеріали). Класифікація сировини. Вибір сировини та її якість. Стадії життєвого циклу ресурсу. Напрямки ресурсозбереження. Шляхи реалізації ефективного використання сировини. Екоіндустріальні парки та інноваційні кластери.

### **Тема 7. Водокористування у концепції чистого виробництва.**

Організація безстічних водоциркуляційних систем охолодження. Обґрунтування доцільності створення замкнених систем водокористування. Водоциркуляційні системи охолодження. Вимоги до якості води в водоциркуляційних системах.

**Змістовий модуль 2. Впровадження чистих технологій у різних галузях промислового виробництва.**

**Тема 8. Енерго- і ресурсозберігаючі технології одержання органо-мінеральних добрив та біогазу.**

Нові технології одержання органо-мінеральних добрив із осадів стічних вод та органічної сировини. Технології одержання органо-мінеральних добрив з відходів. Біогаз.

**Тема 9. Приклади енерго- і ресурсозберігаючих технологій неорганічних виробництв. Енерго- і ресурсозберігаючі технології в процесах очищення стічних вод**

Енергозберігаюча технологія виробництва аміаку. Енергозберігаюча технологія виробництва сульфатної кислоти. Ресурсозберігаючі технології одержання кальцієвої селітри. Нова технологія очистки стічних вод коксохімічних виробництв. Нові енергозберігаючі апарати в процесах очистки стічних вод.

### **Тема 10. Проблеми створення маловідходних та безвідходних виробництв.**

Екологічний аспект. Ресурсний аспект. Технологічні й технічні аспекти. Економічний та організаційний аспекти. Правовий вплив на впровадження мало- та безвідходних технологій

#### **Теми практичних занять.**

1. Визначення найбільш ефективних стратегій та технологій захисту навколишнього середовища у металургії.
2. Визначення найбільш ефективних стратегій та технологій захисту навколишнього середовища в целюлозно-паперовій промисловості.
3. Застосування технологій чистого виробництва на сміттєспалювальних заводах.
4. Визначення технологій для мінімізації впливу виробництва цементу та вапна на навколишнє середовище.
5. Обґрунтування використання окремих технологій захисту навколишнього середовища на нафтопереробних заводах.
6. Вибір природоохоронних технологій у гальванічному виробництві.
7. Визначення природоохоронних технологій для впровадження чистого виробництва у текстильній промисловості.

8. Визначення комплексу технологій захисту навколишнього середовища для організації чистого виробництва на підприємствах хімічної промисловості.
9. Визначення технологій чистого виробництва для застосування на міських станціях очищення стічних вод.
10. Визначення найефективніших природоохоронних технологій на підприємствах з переробки відходів.

#### **Тематика самостійної роботи.**

1. Самостійне опрацювання лекційного матеріалу.
2. Підготовка до практичних робіт.
3. Підготовка до екзамену.

1. Самостійне опрацювання окремих питань: «Зелена» економіка в контексті сталого розвитку. Ресурсоефективність: поняття, цілі, переваги, екологічні аспекти. Індикатори ресурсоефективного виробництва. Національне та міжнародне законодавче підґрунтя для реалізації ресурсоефективного виробництва. Енергоефективність та енергозбереження. Поняття енергоефективної технології. Види та джерела енергії. Енергоефективний менеджмент. Показники ефективності використання паливно-енергетичних ресурсів. Державна політика, правове забезпечення та економічний механізм стимулювання енергозбереження. Застосування чистих технологій для більш економічного використання енергії. Використання енергії в виробництві. Підвищення ефективності систем виробництва та розподілу пари. Альтернативні джерела енергії. «Зелені» інвестиції у сталому розвитку: світовий досвід та український контекст. Принципи політики «зеленого» інвестування. Сучасний стан і перешкоди на шляху до її реалізації в Україні. Механізми та інструменти її реалізації політики «зеленого» інвестування.

#### **8. Система оцінювання та вимоги.**

<b>Загальна система оцінювання курсу</b>	Оцінка за семестр складається з оцінки за виконання практичних робіт; оцінки за екзамен.
<b>Вимоги до РГР, КР, КП тощо</b>	-
<b>Практичні (лабораторні) заняття</b>	Виконане завдання кожної практичної роботи (ПР) оформлюється, захищається і здається викладачу у встановлені терміни у вигляді звіту, який має містити тему роботи, мету, короткі теоретичні відомості за темою роботи, експериментальну частину з необхідними розрахунками, графіками, рисунками, таблицями тощо, висновок.
<b>Умови допуску до підсумкового контролю</b>	Виконання усіх практичних робіт і наявність не менше 35 балів набраних за семестр за усі види роботи.

#### **Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти**

<b>Модуль за тематичним планом дисципліни та форма контролю</b>		<b>Кількість балів</b>
<b>1</b>	Виконання практичних робіт, оформлення звіту, вчасний захист практичної роботи	50 балів (5 балів * 10 ПР)
<b>2</b>	Виконання завдань за темами самостійної роботи	25 балів (презентація)
<b>Усього поточний і проміжний модульний контроль</b>		75 балів
<b>Семестровий контроль (екзамен)</b>		25 балів
<b>Разом</b>		<b>0...100</b>

#### **Шкала оцінювання результатів навчання**

Оцінка в балах	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою (диференційований залік)	
		для екзамену (диференційованого заліку), курсового проєкту (роботи), практики, атестації	для заліку
90 – 100	<b>A (відмінно)</b>	відмінно	зараховано
82-89	<b>B (дуже добре)</b>	добре	
75-81	<b>C (добре)</b>		
66-74	<b>D (задовільно)</b>	задовільно	
60-65	<b>E (достатньо)</b>		
0-59	<b>FX (незадовільно)</b>	незадовільно з можливістю повторного складання	незараховано з можливістю повторного складання

## 9. Політика курсу

До екзамену допускається здобувач вищої освіти, який виконав всі практичні роботи і набрав не менше 35 балів за семестр за усі види робіт.

*Політика дедлайнів.* Своєчасність оформлення звіту з практичної роботи оцінюється в 1 бал за кожну практичну роботу. Виключенням може бути наявність поважних причин несвоєчасної здачі (хвороба, участь в зазначений час в інших видах навчальної, наукової чи організаційної роботи).

*Політика заохочень та стягнень.* За результатами навчальної, наукової або організаційної діяльності здобувачів вищої освіти за курсом можуть нараховуватися додаткові бали – до 10 балів, у залежності від вагомості досягнень. Види позанавчальної діяльності, за якими здобувачі вищої освіти заохочуються додатковою кількістю балів: участь у міжнародних проєктах, наукові дослідження, статті, тези, участь у науково-практичних конференціях тощо.

*Політика академічної доброчесності.* Списування звітів практичних робіт, списування під час екзамену не допускається. У разі списування здобувач не отримує бали за списану практичну роботу, екзамен і, як наслідок, відбувається повторне проходження оцінювання відповідно до Кодексу академічної доброчесності Національного університету «Чернігівська політехніка».

*Політика перезарахування.* Курс може бути перезарахований, якщо здобувач вивчав цей курс (або подібний курс, що формує передбачені курсом програмні результати навчання) в іншому навчальному закладі. Також можуть бути перезараховані окремі роботи або теми курсу, якщо здобувач отримав відповідні компетентності шляхом інформальної/неформальної освіти. Перезарахування відбувається відповідно до «Порядку визначення академічної різниці та перезарахування навчальних дисциплін в НУ Чернігівська політехніка».

## 10. Рекомендована література.

1. Бойчук Ю. Д., Солошенко Е. М., Бугай О. В. Екологія і охорона навколишнього середовища : навч. посіб. Суми : Університетська книга, 2018. 315 с.
2. Герасимов О. І. Теоретичні основи технологій захисту навколишнього середовища : навч. пос. Одеса: ТЕС, 2018. 228 с.
3. Технології захисту навколишнього середовища. Частина 2. Методи очищення стічних вод : підручник / В. Г. Петрук та ін. Херсон : Олді-плюс, 2019. 298 с.
4. Gomes da Silva F. J., Gouveia R. M. Cleaner Production: Toward a Better Future. Springer Nature Switzerland AG, 2020. 444 p.
5. Selecting Organic Waste Treatment Technologies / Zabaleta I., Mertenat A., Scholten L., Zurbrügg C. SOWATT. Switzerland : Swiss Federal Institute of Aquatic Science and Technology, 2020. 236 p.