



Силабус освітнього компонента  
Програма навчальної дисципліни



## Системи технологій та інженерна екологія

### Шифр та назва спеціальності

183-Технології захисту навколишнього середовища

### Інститут

ННІ Механічної інженерії і транспорту

### Спеціалізація

-

### Кафедра

Хімічна техніка та промислова екологія (154)

### Освітня програма

Технології захисту навколишнього середовища

### Тип дисципліни

Обов'язкова, спеціальна (фахова)

### Рівень освіти

Перший (бакалаврський)

### Форма навчання

Денна, заочна

### Семестр

3

### Мова викладання

Українська

## Викладачі, розробники



### Самойленко Наталія Миколаївна

[Nataliia.Samoilenko@khpi.edu.ua](mailto:Nataliia.Samoilenko@khpi.edu.ua)

К.т.н., професорка кафедри хімічної техніки та промислової екології НТУ«ХПІ»

Авторка та співавторка понад 230 наукових та методичних публікацій. Провідний лектор з навчальних дисциплін: «Організація та управління в природоохоронній діяльності», «Управління техногенною та екологічною безпекою», «Системи технологій та інженерна екологія», «Оцінка впливу антропогенних факторів на сучасні екосистеми», «Екологічно сталий розвиток міст» та ін.

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)



### Шестопалов Олексій Валерійович

[Oleksii.Shestopalov@khpi.edu.ua](mailto:Oleksii.Shestopalov@khpi.edu.ua)

К.т.н., доцент, завідувач кафедри хімічної техніки та промислової екології НТУ «ХПІ»

Досвід педагогічної роботи – 18 років. Автор понад 200 наукових та навчально-методичних праць. Провідний лектор з дисциплін: «Технології знешкодження та утилізації компонентів газових викидів», «Технології захисту навколишнього середовища»: «Теорія систем в екології», «Системи технологій та інженерна екологія».

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)

## Загальна інформація

### Анотація

Дисципліна спрямована на оволодіння основними питаннями щодо теоретичних основ технологій та базових знань, які розкривають суть технологічних процесів і виробництв як джерела впливу на довкілля. Передбачається формування у студентів здатності до обґрунтування, вибору, проектування та використання сучасного обладнання і технологій захисту навколишнього середовища у процесах виготовлення продукції основних виробництв промисловості України.

### Мета та цілі дисципліни

Сформувані у здобувачів вищої освіти базові знання щодо теоретичних основ технологій пріоритетних галузей народного господарства України; розвинути навички оцінки впливу технологічних процесів і виробництв на довкілля та застосування новітньої техніки і природоохоронних технологій для забезпечення екологічної безпеки виробничої діяльності підприємств.

### Формат занять

Лекції, практичні роботи, розрахункове завдання, консультації. Підсумковий контроль - іспит.

### Компетентності

ЗК-2 Знання і критичне розуміння предметної області та професійної діяльності.  
СК-2. Здатність обґрунтовувати, здійснювати підбір, розраховувати, проектувати, модифікувати, готувати до роботи та використовувати сучасну техніку і обладнання для захисту та раціонального використання повітряного та водного середовищ, земельних ресурсів, поводження з відходами.

### Результати навчання

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

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

РН-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 поллютантів, параметрів технологічних процесів та нормативних показників стану довкілля.

РН-10. Вміти застосувати знання з контролю та оцінювання стану забруднення і промислових викидів, з аналізу динаміки їх зміни в залежності від умов та технологій очищення компонентів довкілля.

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

РН-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.

### Обсяг дисципліни

Загальний обсяг дисципліни 150 год (5 кредитів ECTS): лекції – 48 год, практичні роботи – 16 год, самостійна робота – 86 год.



## Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

Для успішного проходження курсу необхідно мати знання та практичні навички з дисципліни «Техноекологія»

## Особливості дисципліни, методи та технології навчання

Лекції проводяться інтерактивно з використанням мультимедійних технологій. При проведенні практичних занять застосовується метод репродуктивного навчання, який сприяє виробленню у студентів умінь і навичок щодо набутих знань. Індивідуальне завдання спрямоване на практичне застосування знань і навичок, отриманих в процесі навчання, через розв'язання конкретної екологічної проблеми.

## Програма навчальної дисципліни

### Навчальні заняття

#### Лекції

Теми лекцій	Кількість годин
<b>Тема 1.</b> Теоретичні засади технологій Сучасні модифікації ресурсного циклу в технологіях. Принципи циклічності, комплексного використання та ресурсозбереження у технологіях. Фізико-хімічні та біохімічні закономірності технологічних процесів.	2
<b>Тема 2.</b> Технологічна лінія як система. Розвиток сучасних технологічних систем Технічний рівень об'єктів технологій. Системи керування та управлінням технологічною системою. Напрямки та шляхи інтенсифікації технологічних процесів. Основні процеси, машини та апарати технологій.	2
<b>Тема 3.</b> Технології та захист довкілля у металургійному комплексі. Технологія виробництва чавуну. Виробництво коксу. Основи технологій виробництва сталі різними способами. Особливості технологій отримання кольорових металів. Захист довкілля у металургійному комплексі.	6
<b>Тема 4.</b> Паливно-енергетичний комплекс (ПЕК) України Технології видобування вугілля. Технологічні аспекти переробки нафти. Природне та штучне газоподібне паливо. Видобуток нетрадиційного газу. Виробництво електроенергії на ТЕС і АЕС. Відновлювальна енергетика. Теплопостачання. Заходи щодо зменшення негативного впливу ПЕК на довкілля. Декарбонізація енергетичної галузі.	6
<b>Тема 5.</b> Технологія зв'язаного азоту, неорганічних речовин та органічного синтезу. Отримання водню та синтез-газу. Конверсія природного газу. Технологія виробництва аміаку. Очистка газових сумішей від діоксиду вуглецю. Технологія виробництва синтетичного метанолу. Отримання нітрогену та оксигену методами глибокого охолодження.	6
<b>Тема 6.</b> Технології одержання кислот та солей. Технологія виробництва нітратної кислоти і нітратів. Технологія виробництва сульфатної кислоти та сульфатів. Переробка відходів виробництва кислот.	6
<b>Тема 7.</b> Добрива та технології їх виробництва Технологія виробництва азотних добрив. Технологічні аспекти виробництва калійних та фосфатних добрив. Виготовлення комплексних добрив. Екологічні аспекти отримання добрив.	4
<b>Тема 8.</b> Технології виробництва соди, хлору та хлорпродуктів.	2



Виробництво соди аміачним способом. Технології отримання хлору та хлорпродуктів. Заходи щодо зниження негативної дії виробництв на довкілля.

<b>Тема 9.</b> Технологія полімерів та гумових виробів. Технології виготовлення пластичних мас. Особливості виготовлення гуми і гумових технічних виробів. Вплив виробництва пластмас та гумових виробів на довкілля. Рециклінг пластичних мас.	2
<b>Тема 10.</b> Фармацевтичні технології. Основні технології виробництва лікарських препаратів. Вплив фармацевтичного виробництва на довкілля та захист навколишнього середовища.	2
<b>Тема 11.</b> Біотехнології і їх застосування. Технології приготування живильного середовища, посівного матеріалу, ферментації. Основні типи біохімічних процесів, що використовуються в харчових і бродильних виробництвах. Отримання товарних форм продуктів мікробного синтезу.	2
<b>Тема 12.</b> Харчова і переробна промисловість. Технологія цукру. Олійне виробництво. Технологія м'ясних виробів, борошна, переробки плодоовочевої сировини. Сучасні технології молока і молочних продуктів. Напрямки ресурсо- та енергозбереження у харчовій та переробній промисловості.	2
<b>Тема 13.</b> Технології машинобудівних виробництв. Технології ливарного виробництва. Загальна характеристика оброблювального виробництва та його традиційних і сучасних технологій. Заходи щодо зменшення негативного впливу діяльності машинобудівних підприємств на довкілля.	4
<b>Тема 14.</b> Будівельний комплекс і його технології Будівельний комплекс України та стратегія його розвитку. Основні технології виробництва будматеріалів. Декарбонізація будівельної галузі.	2
<b>Загальна кількість годин</b>	<b>48</b>

### Практичні заняття

Теми практичних занять	Кількість годин	Вагові коефіцієнти <i>b</i>
<b>Тема 1.</b> Виплавка сталі киснево-конверторним способом: конструкційні особливості апаратів та екологічні аспекти. Теоретичні положення щодо виплавки сталі киснево-конверторним способом, та очищення викидів і рекуперації тепла. Методика розрахунку основних параметрів кисневого конвертора.	2	0,1
<b>Тема 2.</b> Викиди забруднюючих речовин, утворених у металургійному виробництві. Вибір та обґрунтування системи їх очищення. Теоретичні основи щодо утворення забруднюючих речовин у основних технологічних процесах металургійного виробництва. Оцінка обсягів конверторного пилу. Обґрунтування використання систем очистки викидів від забруднюючих речовин.	2	0,1
<b>Тема 3.</b> Розрахунок викидів забруднюючих речовин, утворених у котлоагрегатах при спалюванні твердого палива.	2	0,1



Теоретичні аспекти щодо утворення забруднюючих речовин при спалюванні вугілля у котельнях. Розрахунок викидів основних забруднювачів.

<b>Тема 4.</b> Технологічні процеси виробництва нітратної кислоти. Очищення «хвостових» газів. Теоретичні положення щодо процесів виробництва нітратної кислоти. Матеріальний баланс вузла каталітичної очистки «хвостових» газів: розрахунок камери згоряння та реактора каталітичного очищення	2	0,1
<b>Тема 5.</b> Технологічні і екологічні аспекти виробництва сульфатної кислоти. Технологічні основи виробництва сульфатної кислоти, джерела утворення забруднюючих речовин. Очистка забруднених газів та використання відходів виробництва сульфатної кислоти.	2	0,2
<b>Тема 6.</b> Способи культивування мікроорганізмів. Загальні теоретичні питання щодо способів культивування мікроорганізмів. Розрахунок питомої витрати субстрату, його окремих компонентів та продуктів метаболізму в процесі безперервного вирощування дріжджів на n-парафінах	2	0,1
<b>Тема 7.</b> Виробництві соняшникової олії. Відходи виробництва та їх застосування. Технологія виробництва соняшникової олії. Шляхи використання відходів, утворених при одержанні олії віджимом та екстракцією.	2	0,2
<b>Тема 8.</b> Розрахунок обсягів забруднюючих речовин, утворених у гальванічному виробництві. Основні аспекти технології нанесення гальванічних покриттів. Розрахунок обсягів викидів, що утворюються при обробці поверхні та нанесенні покриття на деталі та вироби	2	0,1

**Загальна кількість годин**

16

$$\sum_{i=1}^n b_i = 1$$

### Лабораторні заняття

Лабораторні роботи в рамках дисципліни не передбачені

### Контрольні роботи

Передбачається виконання двох контрольних робіт, що проходять у формі тестування на платформі Office 365.

**Теми контрольних робіт**

**Вагові  
коефіцієнти  $a$**

<b>Контрольна робота №1. Тема " Теоретичні засади технологій. Технології основних галузей промисловості України. Ч.1"</b>	0,5
<b>Контрольна робота №2. Тема "Технології основних галузей промисловості України. Ч.2. Інші технології промислової сфери".</b>	0,5

**Загальна кількість годин**

$$\sum_{i=1}^n a_i = 1$$



## Самостійна робота

Дисципліна передбачає виконання розрахункового завдання. Індивідуальна робота направлена на поглиблення знань та формування вмінь щодо вирішення важливих технічних завдань та екологічних проблем діючих виробництв. Для самостійного опанування певних тем дисципліни надаються додаткові навчальні матеріали в електронному вигляді.

## Опрацювання теоретичного матеріалу

Теми для самостійного вивчення	Кількість годин
Тема 1. Стан технологічного розвитку в Україні та стратегія інновацій	4
Тема 2. Сучасні прогресивні технології та техніка. Розробка новітніх технологій і високотехнологічних продуктів в Україні.	4
Тема 3. Особливості та основні технологічні операції порошкової металургії	6
Тема 4. Технологія виробництва електроенергії на ГЕС	4
Тема 5. Шляхи розвитку енергетики України. Інноваційні технологічні системи паливно-енергетичного комплексу.	6
Тема 6. Очищення природного газу від сполук сірки сучасними методами	4
Тема 7. Мікродобрива, органо-мінеральні та органічні добрива	4
Тема 8. Методи рециклінгу полімерних матеріалів	4
Тема 9. Біополімери: особливості, продукція, застосування у промисловості та побуті	4
Тема 10. Технології виготовлення борошна і хліба. Технологічний комплекс виробництва спирту	6
Тема 11. Біохімічні та мікробіологічні основи харчових технологій	4
Тема 12. Технології обробки металів тиском.	4
Тема 13. Сучасні технології обробки металів різанням	4
Тема 14. Скло та основні аспекти технології його виготовлення	4
Тема 15. Технології виробництва цегли	4
<b>Загальна кількість годин</b>	<b>66</b>

## Тематика індивідуальних завдань

Вимоги та методика виконання розрахункового завдання детально наведені за посиланням у методичних вказівках URI: <https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/87319>

### Теми індивідуального завдання

#### Тема 1. Розрахунок викидів ливарного цеху машинобудівного заводу.

Визначити обсяги викидів забруднюючих речовин, що утворюються у ливарному цеху машинобудівного підприємства при виконанні операцій отримання виливок зі сталі та чавуну. Зробити висновок щодо характеру забруднення атмосферного повітря викидами ливарного цеху і охарактеризувати пріоритетний напрямок у їх зменшенні. Запропонувати та описати очисні апарати, які забезпечують необхідний ступінь очищення викидів від пилу

**Загальна кількість годин**

**20**



## Неформальна освіта

Рекомендовані у силабусі елементи неформальної освіти можуть бути зараховані за спрощеною процедурою без додаткової валідації результатів (створення предметної комісії). За умови відповідності тематики замість практичної роботи може бути зарахована з максимальною оцінкою публікація тези доповіді наукової чи науково-практичної конференції та стаття у фаховому виданні. Замість практичних робіт можуть бути зараховані результати успішного проходження практикоорієнтованих заходів, які включають курси, тренінги і стажування й які узгоджуються за конкретними темами даних робіт з викладачем на початку семестру. Перелік рекомендованих курсів, тренінгів формується на основі актуальної інформації, оприлюдненої їх розробниками у період навчального року.

## Література, навчальні матеріали та інформаційні ресурси

### Основна література

1. Самойленко Н. М. Системи технологій та промислова екологія : навч. посіб. Ч. 1. Металургійний та енергетичний комплекс / Н. М. Самойленко, В. І. Аверченко, В. Б. Байрачний ; Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін-т". – Харків : Лідер, 2020. – 212 с. URI: <https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/47909>
2. Спеціальне обладнання та процеси неорганічної хімії : підручник / Пляцук Л. Д., Манойло Є. В., Шестопалов О. В., Моїсєєв В. Ф., Козій І. С. та ін. – Суми : Університетська книга, 2022. – 390 с.
3. Технологія зв'язаного азоту і хімічних добрив: технологія та алгоритми розрахунків виробництва технологічного газу. [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності 161 «Хімічні технології та інженерія», спеціалізації «Хімічні технології неорганічних речовин та водоочищення» / А.Л. Концевой ; КПП ім. Ігоря Сікорського. Електронні текстові дані. – Київ : КПП ім. Ігоря Сікорського, 2018. – 214 с. URI: [https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/27658/1/Vyrobnytstvo\\_tekhnologichnoho\\_hazu.pdf](https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/27658/1/Vyrobnytstvo_tekhnologichnoho_hazu.pdf)
4. Технологія основних виробництв : навч. посіб. / В. М. Кропивний, А. В. Кропивна, Л. А. Молокост [та ін.] ; за ред. В. М. Кропивного ; М-во освіти і науки України, Центральноукраїн. нац. техн. ун-т, каф. матеріалознавства та ливар. вироб. – Кропивницький : КОД, 2021. – 196 с. URI: <http://dspace.kntu.kr.ua/jspui/handle/123456789/11061>.
5. Яковенко І. Е. Технологічні основи машинобудування : навч. посіб. / І. Е. Яковенко, О. А. Пермяков, А. В. Фесенко ; Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін-т". – Харків : НТУ "ХПІ", 2022. – 421 с. URI: <https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/63054>
6. Іванченко Л. В. Технологія сульфатної кислоти : навч. посібник / Л. В. Іванченко, В. Я. Кожухар, І. І. Усатюк ; Держ. ун-т «Одес. Політехніка». – Одеса, 2021. – 196. URI: [http://dspace.opu.ua/jspui/bitstream/123456789/11630/1/Sulfuric\\_acid.pdf](http://dspace.opu.ua/jspui/bitstream/123456789/11630/1/Sulfuric_acid.pdf)
7. Зінченко М. Г. Біохімічні і мікробіологічні основи харчової та бродильної технології [Електронний ресурс] : навч. посіб. / М. Г. Зінченко, Т. С. Тихомирова ; Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін-т". – Електрон. текст. дані. – Харків, 2023. – 202 с. URI: <http://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/63371>.
8. Харчові технології : навч. посіб. у 2 ч. Ч. 2 / [Ф. В. Перцевой, Х 20 Н. В. Камсуліна, О. Б. Дроменко та ін.]. – Х. : ХДУХТ, 2020. – 208 с. URI: <https://repo.btu.kharkiv.ua/server/api/core/bitstreams/20c868ee-976a-42fe-8565-d813808aa61b/content>
9. Технологічне обладнання біотехнологічної і фармацевтичної промисловості: підручник [для вищ. навч. закл.] Стасевич М. В., Миляннич А. О., Стрельников Л. С., Крутських Т. В., Бучкевич І. Р., Зайцев О. І., Гузьова І. О., Стрілець О. П., Гладух Є. В., Новіков В. П. – Львів: «Новий Світ-2000», 2018. – 410 с. URI: [http://library.kpi.kharkov.ua/files/new\\_postupleniya/teobfr.pdf](http://library.kpi.kharkov.ua/files/new_postupleniya/teobfr.pdf)
10. Ресурсоефективні та чисті технології: навч. посіб. / В. М. Кропивний, О. В. Медведева, А. І. Гречка, А. В. Кропивна, О. В. Скрипни. – Кропивницький: ЦНТУ, 2022. – с. 369. URI: <https://dspace.kntu.kr.ua/server/api/core/bitstreams/e58c82dd-6e29-47d4-8a1b-03ee21e9e0ed/content>



## Додаткова література

1. Грес Л. П., Єрьомін О. О., Каракаш Є. О., Радченко Ю. М. Екологічні аспекти металургійних технологій (1 ч.) : навч. посіб. – Дніпро: Україн. держ. ун-т науки і технол., 2022. – 106 с.  
URI: <https://crust.ust.edu.ua/handle/123456789/16729>
2. Сучасні технології захисту атмосфери: навч. посіб. для студентів вищих навчальних закладів екологічного профілю / Укл. Мартиненко С.А. – Кропивницький: ЦНТУ, 2019. – 155 с.
3. Степова О.В. Навчальний посібник з дисципліни «Технології захисту довкілля» рівень вищої освіти - "магістр" спеціальності 183 «Технології захисту навколишнього середовища. URI: <https://reposit.nupp.edu.ua/bitstream/PolNTU/13631/1/%D0%9F%D0%BE%D1%81%D1%96%D0%B1%D0%BD%D0%B8%D0%BA-%D0%A1%D0%92.pdf>
4. Методичні вказівки до практичних занять з дисципліни "Системи технологій та інженерна екологія" [Електронний ресурс] : для студентів спец. G2 "Технології захисту навколишнього середовища" усіх форм навчання / уклад. Н. М. Самойленко, О. В. Шестопапов, А. С. Босюк, А. Г. Тульська ; Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін-т". – Електрон. текст. дані. – Харків : НТУ "ХПІ", 2025. – 55 с. – URI: <https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/87318>
5. Методичні вказівки до виконання розрахункового завдання з дисципліни "Системи технологій та інженерна екологія" [Електронний ресурс] : для студентів спец. G2 "Технології захисту навколишнього середовища" усіх форм навчання / уклад. Самойленко Н. М., Шестопапов О. В., Босюк А. С., Гадаєва Ю. С. ; Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін-т". – Електрон. текст. дані. – Харків : НТУ "ХПІ", 2025. – 31 с. – URI: <https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/87319>
6. Методичні вказівки до самостійної роботи з дисципліни "Системи технологій та інженерна екологія" [Електронний ресурс] : для студентів спец. G2 "Технології захисту навколишнього середовища" усіх форм навчання / уклад.: Самойленко Н. М., Шестопапов О. В., Босюк А.С. ; Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін-т". – Електрон. текст. дані. – Харків : НТУ "ХПІ", 2025. – 22 с. – URI: <https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/89050>
7. Переробка та утилізація фотоелектричних сонячних панелей // Самойленко Н.М., Катенін В.Д., Баранова А.О. Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Нові рішення в сучасних технологіях = Bulletin of the National Technical University "KhPI". Series: New solutions in modern technology : зб. наук. пр. / Нац. техн. ун-т «Харків. політехн. ін-т». – Харків: НТУ «ХПІ», 2021. – № 2(8). – С. 121-126.  
<https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/53410>
8. Fedorenko O.Yu. Development of the composition of matte glaze with usage of pharmaceutical glass waste for the production of porcelain stoneware / [N. Samoilenko](#), [A. Baranova](#), [R.V. Kryvobok](#) // *Voprosy khimii i khimicheskoi tekhnologii*. – 2023. – No. 5. pp. 123-134. DOI: [10.32434/0321-4095-2023-150-5-123-134](https://doi.org/10.32434/0321-4095-2023-150-5-123-134)
9. Корогодська А.М., Катенін В.Д., Самойленко Н.М., Шабанова Г.М. Розробка складів бетонів з використанням відходів склад сонячних фотоелектричних панелей // Вісник Хмельницького національного університету, 2023. – № 4. – С. 189-193.  
DOI: <https://www.doi.org/10.31891/2307-5732-2023-329-6-189-192>
10. Самойленко Н. М. Моделювання динаміки утворення відходів сонячних панелей в Україні // Самойленко Н. М., Катенін В. Д. // *Екологічні науки*. – 2024. – Вип. 1 (52), т. 1. – С. 95-100.  
DOI: <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2024.eco.1-52.1.14>
11. Determination of kinetic characteristics of heat and mass exchange in a column heat exchanger with direct phase contact / Musii Tseitlin, Andrii Shkop, Oleksii Shestopalov [et al.] // *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies* = Східноєвропейський журнал підприємницьких технологій. – 2024. – Vol. 1, No. 6 (127). – P. 30-38. – URL: <https://journals.uran.ua/eejet/article/view/298798>, free (date of application 14.05.2024). <https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/77211>
12. Devising the technology for thickening and dehydration of activated sludge from municipal treatment plants in sedimentation centrifuges / Andrii Shkop, Oleksii Shestopalov, Alona Bosiuk [et al.] // *Eastern-European journal of enterprise technologies* = Східно-Європейський журнал передових технологій. – 2025. – Vol. 4, No. 10 (136) : Ecology. – P. 47-55. <https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/92533>
13. Аналіз результатів очищення та зневоднення шламів мокрої газоочистки викидів металургійного підприємства / А. О. Шкоп, О. В. Шестопапов, Н. Г. Пономарьова [та ін.] // *Інтегровані технології та енергозбереження*. – 2025. – № 2. – С. 76-88.  
<https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/94313>



14. Regularities of cleaning and dewatering of gas cleaning sludge from coal dust at thermal power plants / Andrii Shkop, Oleksii Shestopalov, Alona Bosiuk [et al.] // Eastern-European journal of enterprise technologies– 2025. – Vol. 3, No. 10 (135) : Ecology. – P. 6-15. (Scopus)

<https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/90977>

## Інформаційні ресурси

1. <http://library.kpi.kharkov.ua/uk/resursu>

2. <https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/7479>

3. URI: nbuv.gov.ua

4. <https://science.lpnu.ua/uk/ep>

5. <http://vestnik2079-5459.khpi.edu.ua/index>

## Система оцінювання

Підсумкова оцінка з освітнього компонента визначається відповідальним лектором за темами, видами занять, тощо у відповідності до силабусу і є інтегральною оцінкою результатів усіх вид навчальної діяльності здобувача вищої освіти. Підсумкова оцінка повинна відображати всі оцінки за складовими навчального процесу з урахуванням їх вагових показників  $k$ :

Поточний контроль (практичні, семінарські, лабораторні заняття), $k_1$	Контрольні роботи (за наявності), $k_2$	Індивідуальне завдання (за наявності), $k_3$	Підсумковий контроль (для ОК з іспитом), $k_4$
0,20	0,40	0,30	0,10

Сума коефіцієнтів повинна складати одиницю:  $k_1 + k_2 + k_3 + k_4 = 1$ . Підбір вагових коефіцієнтів підсумкової оцінки здійснює розробник курсу.

Розрахунок підсумкової оцінки проводиться за формулою:

$$O = \Pi \cdot k_1 + K \cdot k_2 + I \cdot k_3 + \text{Пк} \cdot k_4$$

де:  $\Pi$  – середньозважена середня оцінка за поточний контроль

$I$  – оцінка за виконання індивідуального завдання

$K$  – середньозважена оцінка за контрольні роботи

$\text{Пк}$  – оцінка за підсумковий контроль

$$K = \frac{K_1 \cdot a_1 + \dots + K_n \cdot a_n}{\sum_{i=1}^n a_i}$$

де:  $a_i$  - ваговий коефіцієнт за кожну контрольну роботу.

$$\Pi = \frac{\Pi_1 \cdot b_1 + \Pi_2 \cdot b_2 + \dots + \Pi_n \cdot b_n}{\sum_{i=1}^n b_i}$$

де:  $b_i$  - ваговий коефіцієнт за кожне практичне (семінарське) або лабораторне заняття.

Поточні оцінки за кожну складову ( $\Pi, K, I, \dots$ ) виставляються за 100-бальною шкалою згідно з [положенням «Про критерії та систему оцінювання знань та вмінь і про рейтинг здобувачів вищої освіти» НТУ «ХПІ»](#).

Підсумкова оцінка виставляється відповідно до розрахованої  $O$  з округленням до найближчого цілого числа в більшу сторону.

## Шкала оцінювання

Сума балів	Національна оцінка	ECTS
90–100	Відмінно	A
82–89	Добре	B
75–81	Добре	C
64–74	Задовільно	D
60–63	Задовільно	E
35–59	Незадовільно (потрібне додаткове вивчення)	FX
1–34	Незадовільно (потрібне повторне вивчення)	F



## Норми академічної етики і політика курсу

Здобувач вищої освіти повинен дотримуватися «Кодексу етики академічних взаємовідносин та доброчесності НТУ «ХПІ»: виявляти дисциплінованість, вихованість, доброзичливість, чесність, відповідальність. Конфліктні ситуації повинні відкрито обговорюватися в навчальних групах з викладачем, а при неможливості вирішення конфлікту – доводитися до відома співробітників дирекції інституту.

Нормативно-правове забезпечення впровадження принципів академічної доброчесності НТУ «ХПІ» розміщено на сайті: <http://blogs.kpi.kharkov.ua/v2/nv/akademichna-dobrochesnist/>

## Погодження

Силабус перезатверджено

30.08.2025



**Завідувач кафедри**

Олексій ШЕСТОПАЛОВ

30.08.2025



**Гарант ОП**

Тетяна ТИХОМИРОВА

