



Силабус освітнього компонента  
Програма навчальної дисципліни



## Системи технологій та інженерна екологія

### Шифр та назва спеціальності

E2- Екологія

### Спеціалізація

-

### Освітня програма

Інженерна екологія

### Рівень освіти

Перший (бакалаврський)

### Семестр

5,6

### Інститут

ННІ Механічної інженерії і транспорту

### Кафедра

Хімічна техніка та промислова екологія (154)

### Тип дисципліни

Обов'язкова, спеціальна (фахова)

### Форма навчання

Денна, заочна

### 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.

[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»

Автор понад 200 наукових та навчально-методичних праць.

[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

Сформувати 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

5 семестр. Лекції, практичні заняття, консультації. Індивідуальне розрахункове завдання. Підсумковий контроль - екзамен.

6 семестр. Лекції, практичні заняття, консультації. Курсова робота. Підсумковий контроль - екзамен.

## Компетентності

ЗК-11. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

СК-1. Знання та розуміння теоретичних основ екології, охорони довкілля та збалансованого природокористування.

СК-2. Здатність до критичного осмислення основних теорій, методів та принципів природничих наук.

СК-5. Здатність до оцінки впливу процесів техногенезу на стан навколишнього середовища та виявлення екологічних ризиків, пов'язаних з виробничою діяльністю.

СК-6. Здатність до використання основних принципів та складових екологічного управління.

СК-9. Здатність до участі в розробці системи управління та поведження з відходами виробництва та споживання.

## Результати навчання

РН-11. Уміти прогнозувати вплив технологічних процесів та виробництв на навколишнє середовище.

РН-12. Брати участь у розробці та реалізації проектів, направлених на оптимальне управління та поведження з виробничими та муніципальними відходами.

РН-19. Підвищувати професійний рівень шляхом продовження освіти та самоосвіти.

## Обсяг дисципліни

Загальний обсяг дисципліни: 5 семестр - 150 годин (5 кредитів ECTS ): лекції - 32 год, практичні заняття – 32 год, самостійна робота – 86 год; 6 семестр – 150 годин (5 кредитів ECTS ): лекції - 36 год, практичні заняття – 24 год, самостійна робота – 90 год.

## Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

Для успішного проходження курсу необхідно мати знання та практичні навички з дисципліни «Техноекологія», «Техніка захисту навколишнього середовища».

## 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. Індивідуальні завдання спрямовані на практичне застосування знань і навичок, отриманих в процесі навчання, через розв'язання конкретної екологічної проблеми.

## Програма навчальної дисципліни

### Навчальні заняття

#### Лекції

**5 семестр**

<b>Тема 1.</b> Теоретичні засади технологій Основні технологічні поняття та визначення. Сучасні модифікації ресурсного циклу в технологіях. Принципи циклічності, комплексного використання та ресурсозбереження в технологіях. Фізико-хімічні та біохімічні закономірності у технологіях.	2
<b>Тема 2.</b> Технологічна лінія як система. Класифікація технологічних систем за структурою та принципами функціонування. Технічний рівень об'єктів технологій. Системи керування та управління технологічною системою.	2
<b>Тема 3.</b> Розвиток сучасних технологічних систем. Закони розвитку технічних та технологічних систем. Напрямки та шляхи інтенсифікації технологічних процесів. Основні процеси, машини та апарати будь-якої технології.	2
<b>Тема 4.</b> Технології та захист довкілля у металургійному комплексі. Виробництво чорних металів в Україні. Технологія виробництва чавуну. Агломерація та обкатування залізних руд. Технологічні операції одержання коксу. Виробництво конверторної сталі. Виплавка сталі в мартенівських печах та електрометалургійним способом. Виробництво кольорових металів. Вплив металургійного комплексу на довкілля. Рециклінг у металургії.	6
<b>Тема 5.</b> Паливно-енергетичний комплекс України та місце в ньому альтернативних і відновлювальних джерел енергії. ПЕК України в умовах війни та перспективи розвитку у відбудовний період. Технології видобування вугілля. Рідке паливо. Технології переробки нафти. Природне та штучне газоподібне паливо. Видобуток нетрадиційного газу. Виробництво електроенергії на ТЕС і АЕС. Альтернативні та відновлювальні джерела енергії. Теплопостачання. Заходи щодо зменшення негативного впливу паливно-енергетичного комплексу на довкілля.	6
<b>Тема 6.</b> Хімічна промисловість України. Хімічна промисловість України та її особливості. Загальна характеристика продукції хімічної промисловості. Вплив хімічної промисловості на довкілля та напрямки його зменшення.	2
<b>Тема 7.</b> Технологія зв'язаного азоту, неорганічних речовин та органічного синтезу. Отримання водню та синтез-газу методом каталітичної конверсії вуглеводневих газів. Конверсія природного газу. Технологія виробництва аміаку. Очистка газових сумішей від діоксиду вуглецю. Технологія виробництва синтетичного метанолу. Отримання нітрогену та кисню методами глибокого охолодження.	6
<b>Тема 8.</b> Технології одержання кислот та солей. Технологія виробництва нітратної кислоти і нітратів. Технологія виробництва сульфатної кислоти та сульфатів. Технологія виробництва фосфорної кислоти і фосфатів. Технології переробки відходів виробництва кислот.	6
<b>Загальна кількість годин</b>	<b>32</b>

## 6 семестр

<b>Тема 9.</b> Добрива та технології їх виробництва Технологія виробництва азотних добрив. Технології виробництва калійних та фосфатних добрив. Технології виготовлення комплексних добрив. <b>Інші види добрив.</b>	6
<b>Тема 10.</b> Технології виробництва соди, хлору та хлорпродуктів. Основні способи виробництва соди. Виробництво соди аміачним способом. Вплив содового виробництва на довкілля. Напрямки утилізації дистилерної рідини. Технології виробництва хлору та хлорпродуктів. Заходи щодо зменшення впливу виробництв на довкілля.	6
<b>Тема 11.</b> Технологія полімерів та гумових виробів. Технології виготовлення пластичних мас. Вплив виробництва пластмас на довкілля та <b>рециклінг</b> пластичних мас. Технологія виготовлення гуми і гумових технічних виробів. Вплив гумового виробництва на довкілля, <b>рециклінг</b> гумових виробів.	4
<b>Тема 12.</b> Фармацевтична промисловість та основні технології виготовлення ліків. Особливості фармацевтичної галузі України. Основні технології виробництва лікарських препаратів. Вплив фармацевтичного виробництва на довкілля та його зниження .	2
<b>Тема 13.</b> Біотехнології та їх розвиток. 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 14.</b> Харчова і переробна промисловість. Загальна характеристика харчових виробництв. Технологія цукру. Олійне виробництво. Технології м'ясних виробів, борошна, переробки плодоовочевої сировини. Сучасні технології молока і молочних продуктів.	6
<b>Тема 15.</b> Машинобудівний комплекс. Сучасний стан машинобудівного комплексу в Україні та напрямки його розвитку. Технології ливарного виробництва. Оброблювальне виробництво. Вплив діяльності машинобудівних підприємств на довкілля.	6
<b>Тема 16.</b> Будівельний комплекс і його технології Будівельний комплекс України та стратегія його розвитку. Основні технології виробництва будматеріалів. Декарбонізація будівельної галузі.	4
<b>Загальна кількість годин</b>	<b>36</b>

### Практичні заняття

За наявності

Теми практичних/семінарських занять	Кількість годин	Вагові коефіцієнти <i>b</i>
<b>Тема 1.</b> Розрахунок надійності технологічних систем за структурою. Основні етапи розрахунку надійності технологічних систем за структурою. Методи та приклади розрахунку надійності систем	2	0,1
<b>Тема 2.</b> Традиційні та інноваційні технології промисловості Традиційні технології галузей промисловості. Особливості інноваційних технологій виробництва продукції та надання	4	0,1

послуг у різних галузях України. Інформаційно-аналітичні системи в системах технологій інженерної екології

<b>Тема 3.</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.	4	0,2
<b>Тема 4.</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. Характеристика очисного обладнання	4	0,1
<b>Тема 5.</b> Паливно-енергетичний сектор України Сучасний стан ПЕК України та вплив на нього військової агресії. Визначення перспективних напрямків відновлення та розвитку енергетичного сектору і його екологічні аспекти.	2	0,1
<b>Тема 6.</b> Виробництво енергії на електричних станціях та його вплив на довкілля. Основні етапи отримання електроенергії на електричних станціях. Джерела енергії та їх характеристика. Визначення негативного впливу виробництва енергії на довкілля і шляхи його зменшення. Інноваційні способи генерації енергії.	4	0,1
<b>Тема 7.</b> Розрахунок викидів забруднюючих речовин, утворених у котлоагрегатах при спалюванні твердого палива. Теоретичні аспекти щодо утворення забруднюючих речовин при спалюванні вугілля у котельнях. Розрахунок викидів основних забруднювачів.	2	0,1
<b>Тема 8.</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	6	0,1
<b>Тема 9.</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.	4	0,1
<b>Загальна кількість годин</b>	32	$\sum_{i=1}^n b_i = 1$
<b>6 семестр</b>		
<b>Тема 1.</b> Способи культивування мікроорганізмів.	2	0,1

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

<b>Тема 2.</b> Ливарне виробництво і його технології. Одержання відливків із різних ливарних сплавів. Плавильні агрегати. Технологічні особливості литва за різними способами. Екологічні характеристики способів литва та інженерні засоби захисту довкілля.	4	0,2
<b>Тема 3.</b> Одержання виробів із полімерних матеріалів. Види пластмас та виробничих процесів. Основні характеристики технологічних процесів лиття, формування і 3-D друку пластику. Негативна дія виробництва на довкілля. Технології рециклінгу відходів пластмас.	4	0,1
<b>Тема 4.</b> Обробка поверхонь заготовок на токарних верстатах. Принцип роботи та будова токарних верстатів. Токарні різці і їх призначення. Методи обробки різних поверхонь на токарних верстатах. Запобігання надходження забруднюючих речовин у довкілля.	2	0,1
<b>Тема 5.</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
<b>Тема 6.</b> Підвищення ефективності використання ресурсів у машинобудуванні Характеристика ефективності використання ресурсів у машинобудівному комплексі України. Методи і підходи скорочення енергоспоживання у технологічних процесах.	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.	4	0,2
<b>Тема 8.</b> Ресурсо - та енергозбереження у агропромисловому комплексі та харчовій і переробній промисловості. Економічний і екологічний аспект ресурсо- та енергозбереження (РЕЗ). Загальні напрямки РЕЗ та особливості їх запровадження. Ресурсо- і енергоощадні технології харчової та переробної промисловості. РЕЗ у агропромисловому комплексі.	4	0,1

**Загальна кількість годин**

24

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

### Лабораторні заняття

Лабораторні роботи в рамках дисципліни не передбачені

### Контрольні роботи

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

Теми контрольних робіт	Вагові коефіцієнти $a$
<b>5 семестр</b>	
Контрольна робота 1.	1
<b>Загальна кількість годин</b>	$\sum_{i=1}^n a_i = 1$
<b>6 семестр</b>	
Контрольна робота 1.	1
<b>Загальна кількість годин</b>	$\sum_{i=1}^n a_i = 1$

### Самостійна робота

Дисципліна передбачає виконання розрахункового завдання та курсової роботи. Індивідуальні роботи 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
<b>5 семестр</b>	
Тема 1. Стан технологічного розвитку в Україні та стратегія інновацій	6
Тема 2. Сучасні прогресивні технології та техніка. Розробка новітніх технологій і високотехнологічних продуктів в Україні.	6
Тема 3. Особливості та основні технологічні операції порошкової металургії	8
Тема 4. Технологія виробництва електроенергії на ГЕС	6
Тема 5. Шляхи розвитку енергетики України. Інноваційні технологічні системи паливно-енергетичного комплексу.	6
Тема 6. Напрямки зменшення забруднення довкілля від коксохімічного виробництва	6
Тема 6. Кліматичні проблеми хімічної промисловості.	6
Тема 7. Очищення природного газу від сполук сірки сучасними методами	6
Тема 8. Екологічні наслідки забруднення довкілля сполуками азоту та напрямки скорочення їх викидів при виробництві хімічної продукції	6
<b>Загальна кількість годин</b>	<b>56</b>
<b>6 семестр</b>	
Тема 1. Мікродобрива, органо-мінеральні та органічні добрива	6
Тема 2. Методи рециклінгу полімерних матеріалів	4

Тема 3. Біополімери: особливості, продукція, застосування у промисловості та побуті	6
Тема 4. Технології виготовлення хліба. Технологічний комплекс виробництва спирту	6
Тема 5. Біохімічні та мікробіологічні основи харчових технологій	6
Тема 6. Технології обробки металів тиском.	6
Тема 7. Сучасні технології обробки металів різанням	6
Тема 8. Скло та основні аспекти технології його виготовлення	6
Тема 9. Технології виробництва цегли	4
<b>Загальна кількість годин</b>	<b>50</b>

## 5 семестр

### 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>

**Загальна кількість годин** **30**

## 6 семестр

### Тематика індивідуальних завдань

Курсова робота передбачає розгляд підприємства за видами його діяльності, технології виробництва продукції, джерел утворення забруднюючих речовин та пропозицій щодо інженерного напрямку зменшення негативного впливу на довкілля. Здобувач обирає конкретну тему в межах загальної тематики за погодженням з викладачем. Обсяг курсової роботи складає 20-25 сторінок основного тексту. Оформлення даної роботи повинно відповідати загальним вимогам СТЗВО-ХПІ-3.01-2025

**Загальна кількість годин** **40**

## 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 та узгоджуються за конкретними темами даних робіт. Перегляд та аналітичне опрацювання матеріалів вебінару "Підвищення ефективності використання ресурсів у машинобудуванні" може бути зараховано як виконання практичної роботи №6 (семестр 6), з виставленням максимальної оцінки за умови, якщо студент представить презентацію з аналізом шляхів підвищення ефективності використання ресурсів у машинобудуванні

## 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., Шестопапов 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 ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. Електронні текстові дані. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – 214 с. URI: [https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/27658/1/Vyrobnytstvo\\_tekhnolohichnoho\\_hazu.pdf](https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/27658/1/Vyrobnytstvo_tekhnolohichnoho_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: [c.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., Милянчик 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. Система стандартів з організації навчального процесу. Текстові документи у сфері навчального процесу. Загальні вимоги до виконання. СТЗВО-ХПІ-3.01-2025. URI: <https://blogs.kpi.kharkov.ua/v2/metodotdel/wp-content/uploads/sites/28/2025/06/STZVO-HPI-3.01-2025-2.pdf>
5. 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>
6. 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>

7. 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., Шестопалов 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>

## Інформаційні ресурси

1. Підвищення ефективності використання ресурсів у машинобудуванні <https://www.recpc.org/training-machinebuilding-ua/>
2. <http://library.kpi.kharkov.ua/uk/resursu>
3. <https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/7479>
4. URI: nbuv.gov.ua
5. <https://science.lpnu.ua/uk/ep>
6. <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.

### 5 семестр

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:

$$O = П \cdot k_1 + K \cdot k_2 + I \cdot k_3 + Пк \cdot k_4$$

де:  $П$  – середньозважена середня оцінка за поточний контроль

$I$  – оцінка за виконання індивідуального завдання

$K$  – середньозважена оцінка за контрольні роботи

$Пк$  – 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.

$$П = \frac{П_1 \cdot b_1 + П_2 \cdot b_2 + \dots + П_n \cdot b_n}{\sum_{i=1}^n b_i}$$

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

### 6 семестр

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), $k_4$
0,10	0,40	0,40	0,10

Поточні оцінки за кожну складову (П, К, І, ...) 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 погоджено

30.08.2025



**Завідувач кафедри**

Олексій ШЕСТОПАЛОВ

30.08.2025.



**Гарант ОП**

Антоніна САКУН