



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

Освітня програма

Технології захисту
навколишнього середовища

Кафедра

Хімічна техніка та промислова екологія (154)

Рівень освіти

Бакалавр

Тип дисципліни

Обов'язкова, спеціальна (фахова)

Семестр

3

Мова викладання

Українська

Викладачі, розробники



Самойленко Наталія Миколаївна

Nataliia.Samoilenko@khpi.edu.ua

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

Авторка та співавторка понад 220 наукових та методичних публікацій.
Провідний лектор з дисциплін: «Організація та управління в
природоохоронній діяльності», «Системи технологій та інженерна
екологія», «Управління техногенною та екологічною безпекою»,
«Обладнання захисту біосфери», «Екологічно сталий розвиток міст» та ін.

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)



Шестопалов Олексій Валерійович

Oleksii.Shestopalov@khpi.edu.ua

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

Досвід педагогічної роботи – 17 років. Автор понад **200 ?** наукових та
навчально-методичних праць. Провідний лектор з дисциплін: «Теорія
систем в екології», «Технології знешкодження та утилізації компонентів
газових викидів»

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)

Загальна інформація

Анотація

Дисципліна спрямована на оволодіння основними питаннями щодо теоретичних основ технологій та базовими знаннями, 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 студентів 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

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

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: 3 семестр - 150 годин (5 кредитів ECTS): лекції - 48 год, практичні заняття – 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. Теми курсових проєктів характеризуються актуальністю та новизною і направлені на формування у студентів самостійного наукового пошуку та творчого підходу при вирішенні інженерних екологічних задач.

Програма навчальної дисципліни

Теми лекційних занять

Тема 1. Теоретичні засади технологій

Сучасні модифікації ресурсного циклу в технологіях. Принципи циклічності, комплексного використання та ресурсозбереження в технологіях. Фізико-хімічні та біохімічні закономірності технологічних процесів.

Тема 2. Технологічна лінія як система та 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.

Тема 3. Технології та захист довкілля у металургійному комплексі.

Технологія виробництва чавуну, підготовка руди та отримання коксу. Основи технологій виробництва сталі різними способами. Особливості технологій отримання кольорових металів. Захист довкілля у металургійному комплексі.

Тема 4. 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.

Тема 5. 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 кисню методами глибокого охолодження.

Тема 6. Технології одержання кислот та солей.

Технологія виробництва нітратної кислоти і нітратів. Технологія виробництва сульфатної кислоти та сульфатів. Переробка відходів виробництва кислот.

Тема 7. Добрива та технології їх виробництва

Технологія виробництва азотних добрив. Технології виробництва калійних та фосфатних добрив. Виготовлення комплексних добрив.

Тема 8. Технології виробництва соди, хлору та хлорпродуктів.

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

Тема 9. Технологія полімерів та гумових виробів.

Технології виготовлення пластичних мас. Особливості виготовлення гуми і гумових технічних виробів. Вплив виробництва пластмас та гумових виробів на довкілля. Утилізація пластичних мас.

Тема 10. Фармацевтичні технології.

Основні технології виробництва лікарських препаратів. Вплив фармацевтичного виробництва на довкілля.

Тема 11. Біотехнології та 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.

Тема 12. 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.

Тема 13. Технології машинобудівних виробництв.

Технології ливарного виробництва. Оброблювальне виробництво та його технології. Заходи щодо зменшення негативного впливу діяльності машинобудівних підприємств на довкілля.

Тема 14. Будівельний комплекс і його технології

Будівельний комплекс України та стратегія його розвитку. Основні технології виробництва будматеріалів.

Теми практичних занять

Тема 1. Розрахунок надійності технологічних систем за структурою.

Тема 2. Агрегати для виплавки сталі киснево-конверторним способом. Система очищення конверторного газу.

Тема 3. Розрахунок викидів забруднюючих речовин, утворених у металургійному виробництві. Вибір та обґрунтування системи очищення викидів.

Тема 4. Виробництво енергії на електричних станціях та технології захисту довкілля у виробництві електроенергії.

Тема 5. Розрахунок викидів забруднюючих речовин, утворених при спалюванні твердого палива у котлоагрегатах.

Тема 6. Розрахунок матеріального балансу і устаткування синтезу метанолу та екологічний аспект процесу.

Тема 7. Установка для отримання сульфатної кислоти: розрахунок та уловлювання сірковмісних газів.

Тема 8. Розрахунок обсягів забруднюючих речовин, утворених у гальванічному виробництві.

Теми лабораторних робіт

Лабораторні роботи в рамках дисципліни не передбачені

Самостійна робота

Дисципліна передбачає виконання розрахункової роботи. Індивідуальна робота направлена на поглиблення знань та формування вмінь щодо вирішення найбільш важливих науково обґрунтованих технічних завдань та екологічних проблем діючих виробництв. Для самостійного опанування певних тем дисципліни надаються додаткові матеріали у формі інженерної та екологічної інформації.

Література та навчальні матеріали

Основна література

1. Самойленко Н. М. Системи технологій та промислова екологія : навч. посібник. 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.

<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 ; КПП ім. Ігоря Сікорського. Електронні текстові данні. Київ : КПП ім. Ігоря Сікорського, 2018. 214 с. URI:



https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/27658/1/Vyrobnytstvo_tekhnologichnoho_hazu.pdf

4. Технологія основних виробництв : навч. посіб. / В. М. Кропівний, А. В. Кропівна, Л. А. Молокост [та ін.] ; за ред. В. М. Кропівного ; 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.Зінченко М. Г. Біохімічні і мікробіологічні основи харчової та бродильної технології [Електронний ресурс] : навч. посібник / 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>.

6.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

7.Добрянський, С. С. Технологічні основи машинобудування [Електронний ресурс] : підручник для студентів спеціальностей 131 «Прикладна механіка», 133 «Галузеве машинобудування» / С. С. Добрянський, Ю. М. Малафєєв ; КПП ім. Ігоря Сікорського. Електронні текстові дані. Київ : КПП ім. Ігоря Сікорського, 2020. 379 с. URI: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/32136>

8.Гурін В.А., Востріков В.П., Кузьмич Л.В. Основи промислових технологій і матеріалознавство: навч.посіб./ В.А.Гурін, В.П. Востріков, Л.В. Кузьмич. Рівне:НУВГП, 2019. 310 с.

9. Технологічні комплекси харчових виробництв: навч. посіб. / В.І. Теличкун, О.М. Гавва, Ю.С. Теличкун, О.О. Губеня, М.Г. Десик, О.М. Чепелюк. Київ: Видавництво «Сталь», 2017. 456 с.

Додаткова література

1. Колонтай С.М. Системи технологій: конспект лекцій /С.М.Колонтай. Одеса:Одеський державний екологічний університет, 2020. 112 с. URI: <http://surl.li/cpmbk>

2. Сегеда М.С., Олійник М.Й., Дудурич О.Б. Нетрадиційні та відновлювальні джерела електроенергії: навч. посіб. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2019.204 с. URI: https://pdf.lib.vntu.edu.ua/books/2021/Segeda_2019_204.pdf

Система оцінювання

Критерії оцінювання успішності студента та розподіл балів

100% підсумкової оцінки складаються з результатів оцінювання у вигляді екзамену (40%) та поточного оцінювання (60%).

Екзамен: письмове завдання та усна доповідь.

Поточне оцінювання: виконання розрахункового завдання – 20% та дві поточні контрольні роботи – по 20%

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

Студент 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

31.08.2024 р.



Завідувач кафедри
Олексій ШЕСТОПАЛОВ

31.08.2024 р.



Гарант ОП
Тетяна ТИХОМИРОВА

