



## Силабус освітнього компонента Програма навчальної дисципліни



# Спеціальне обладнання та процеси неорганічної хімії

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  
вибіркова

Семестр  
7

Мова викладання  
українська

## Викладачі, розробники



**Моїсєєв Віктор Федорович**  
[moiseev@kpi.kharkov.ua](mailto:moiseev@kpi.kharkov.ua)

К.т.н., професор. Досвід роботи – 35 років.  
Автор понад 150 наукових та навчально-методичних праць.  
Провідний лектор з дисциплін: «Машини та апарати харчових, переробних та хімічних виробництв» «Технологічне обладнання харчових, переробних та хімічних виробництв», «Спеціальне обладнання та процеси органічної хімії», «Спеціальне обладнання та процеси неорганічної хімії».

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)

## Загальна інформація

### Анотація

Дисципліна «Спеціальне обладнання та процеси неорганічної хімії» спрямована на підготовку кваліфікованих фахівців до організаційно-технічної, експериментально-дослідницької та проектно-конструкторської інженерної діяльності, яка пов'язана із раціональною експлуатацією технологічного устаткування, проектуванням сучасних, надійних, високоефективних машин і апаратів; навчання використанню знань, отриманих у результаті фундаментальної підготовки для вирішення різноманітних інженерних задач. На базі курсу формуються наступні компетенції: здатність вирішувати проблеми проектування та конструювання основного спеціального обладнання для процесів виробництва технологічних газів, синтезу аміаку, виробництва хімічних кислот та виробництва добрив.

### Мета та цілі дисципліни

Метою викладання навчальної дисципліни є ознайомлення із конструкцією і принципом роботи основного спеціального обладнання, методиками його конструювання і розрахунку.

### Формат занять

Лекції, практичні заняття, розрахункове завдання, консультації. Підсумковий контроль - залік.

## Компетентності

Здатність вирішувати проблеми проектування та конструювання основного спеціального обладнання для процесів виробництва технологічних газів, синтезу аміаку, виробництва хімічних кислот та виробництва добрив.

## Результати навчання

Знати конструкції і принцип роботи основного спеціального обладнання, методики його конструювання і розрахунку

## Обсяг дисципліни

Загальний обсяг дисципліни 120 год. (4 кредити ECTS): лекції – 32 год., практичні роботи – 16 год., самостійна робота – 72 год.

## Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

Для успішного проходження курсу необхідно мати знання та практичні навички з наступних дисциплін: "Процеси та апарати природоохоронних технологій", "Системи технологій та інженерна екологія", "Техноекологія".

## Особливості дисципліни, методи та технології навчання

Лекції проводяться інтерактивно з використанням мультимедійних технологій. На практичних заняттях використовуються репродуктивні та проблемно-пошукові методи навчання. На лекціях використовуються активні методи навчання за методикою діалогу з аудиторією та відповіді студентів на питання, розглянуті у окремих лекціях чи по матеріалам самостійного вивчення. Практичні заняття по даному курсу дають змогу закріплення отриманих теоретичних знань за опрацьованими питаннями; розвивають практичні навички за методологією та способами інженерних розрахунків технологічного обладнання. На заняттях використовуються методи активного навчання із всебічним залученням студентів до навчального процесу, шляхом виконання конструктивних розрахунків.

## Програма навчальної дисципліни

### Теми лекційних занять

Тема 1. Властивості і класифікація металів. Металургійні процеси. Фізико-хімічні основи відновлення металів з руд. Металеві руди

Тема 2. Виробництво алюмінію. Властивості і застосування алюмінію. Коротка історія розвитку виробництва алюмінію. Сировина для виробництва алюмінію. Загальна схема виробництва алюмінію. Виробництво глинозему. Електролітичне виробництво алюмінію. Очищення і рафінування алюмінію. Виробництво кріоліту і вугільних виробів

Тема 3. Чорні метали. Властивості заліза та його сплавів. Класифікація чорних металів. Загальна схема виробництва чорних металів. Масштаби виробництва і сфери застосування чорних металів. Коротка історія розвитку виробництва чорних металів. Залізні руди

Тема 4. Виробництво чавуну. Сировина доменної плавки. Кускування рудної дрібниці Теоретичні основи доменного процесу. Технологічна схема доменного виробництва. Інтенсифікація доменного процесу. Продукти доменного виробництва

Тема 5. Виробництво і обробка сталі. Сталелварне виробництво. Виплавка сталі в кисневому конвертері. Виплавка сталі в електричних печах. Виплавка сталі в мартенівських печах. Вторинна обробка сталі. Розливання сталі. Безперервні сталеплавильні процеси. Пряме отримання заліза

Тема 6. Виробництво сірчаної кислоти. Короткий історичний опис виробництва. Властивості, застосування і способи отримання сірчаної кислоти. Виробництво сірчистого газу. Контактний спосіб виробництва сірчаної кислоти. Виробництво сірчаної кислоти з сірководню

Тема 7. Синтез аміаку. Методи фіксації атмосферного азоту. Короткий історичний нарис виробництва. Виробництво азотоводородної суміші для синтезу аміаку. Очищення газу. Синтез аміаку

Тема 8. Виробництво азотної кислоти. Короткий історичний нарис виробництва. Властивості, сировина для виробництва і застосування азотної кислоти. Фізико-хімічні основи виробництва азотної кислоти. Виробництво розведеної азотної кислоти. Перспективи розвитку азотнокислотного виробництва

Тема 9. Виробництво мінеральних солей, добрив і лугів. Застосування мінеральних солей і добрив. Способи отримання мінеральних солей і розвиток виробництва мінеральних добрив. Класифікація мінеральних добрив. Фосфорні добрива. Азотні добрива. Калійні добрива. Виробництво кальцинованої соди. Виробництво кальцинованої соди.

Тема 10. Електрохімічні виробництва. Напрями застосування електрохімічних процесів. Теоретичні основи електролізу водних розчинів і розплавлених середовищ. Електроліз води. Електроліз водних розчинів. Електроліз розплавів. Виробництво перекису водню

Тема 11. Продукти силікатної промисловості. Сировина, типові процеси і застосування виробів силікатної промисловості. Виробництво керамічних матеріалів. Виробництво силікатних матеріалів. Виробництво скла. Виробництво ситалов.

Тема 12. Основи промислової екології. Екологічні проблеми хімічної технології. Основні принципи створення безвідходних виробництв. Стічні води промислових підприємств і методи їх очищення. Очищення промислових газових викидів. Утилізація твердих відходів

### **Теми практичних занять**

Тема 1. Фізико-хімічні основи відновлення металів з руд. Металеві руди

Тема 2. Загальна схема виробництва алюмінію

Тема 3. Загальна схема виробництва чорних металів

Тема 4. Технологічна схема доменного виробництва. Інтенсифікація доменного процесу. Продукти доменного виробництва

Тема 5. Безперервні сталеплавильні процеси. Пряме отримання заліза

Тема 6. Виробництво сірчаної кислоти з сірководню

Тема 7. Виробництво азотоводородної суміші для синтезу аміаку

Тема 8. Фізико-хімічні основи виробництва азотної кислоти

Тема 9. Способи отримання мінеральних солей і розвиток виробництва мінеральних добрив. Класифікація мінеральних добрив. Фосфорні добрива. Азотні добрива. Калійні добрива

Тема 10. Виробництво кальцинованої соди. Основні технологічні розрахунки

Тема 11. Електроліз води. Електроліз водних розчинів. Електроліз розплавів. Виробництво перекису водню

Тема 12. Виробництво силікатних матеріалів. Виробництво скла. Виробництво ситаллов

Тема 13. Стічні води промислових підприємств і методи їх очищення

Тема 14. Утилізація твердих відходів

### **Теми лабораторних робіт**

Лабораторні заняття в рамках дисципліни не передбачені

### **Самостійна робота**

Курс передбачає самостійне опанування певних тем, для яких студентам надаються додаткові матеріали у вигляді відеопрезентацій, статей, посилань на сайти для ознайомлення із додатковими матеріалами. Курс також передбачає виконання індивідуального розрахункового завдання за обраною темою.

## **Література та навчальні матеріали**

### **Основна література**

1. Спецрозділи загальної хімічної технології. Конспект лекцій: навчальний посібник/ Н.М. Толстопалова, Т.І. Обушенко, М.І. Літинська. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018.- 165 с.  
[https://tnr.kpi.ua/images/Methodichki/Sp\\_Rozd\\_ZHT\\_Lektsii.pdf](https://tnr.kpi.ua/images/Methodichki/Sp_Rozd_ZHT_Lektsii.pdf)

2. Гідрогазодинаміка : навчальний посібник / О. Г. Гусак, С. О. Шарапов, О. В. Ратушний. – Суми : Сумський державний університет, 2022. – 296 с  
[https://essuir.sumdu.edu.ua/bitstream-download/123456789/88503/3/Husak\\_hidrohazodynamika.pdf;jsessionid=311E9BAEFFAB930050A74E32BB48C663](https://essuir.sumdu.edu.ua/bitstream-download/123456789/88503/3/Husak_hidrohazodynamika.pdf;jsessionid=311E9BAEFFAB930050A74E32BB48C663)
3. Основы теории химических процессов и реакторов: монография / И.В.Питак, В. П. Шапорев, О. Я. Питак, А. О. Грубник, Б.Н.Комаристая.–Харьков: Технологический центр, 2017. –192 с.  
<https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/48492>
4. Обладнання хімічних виробництв : конспект лекцій / укладач М. П. Юхименко. – Суми : Сумський державний університет, 2015. – 119 с.  
<https://core.ac.uk/download/pdf/141446136.pdf>
5. Обладнання хімічних виробництв: Конспект лекцій [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології, освітня програма "Технічні та програмні засоби автоматизації" / КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад.: Швед М.П., Степанюк А.Р., Гусарова О.В., Швед Д.М.– Електронні текстові дані (1 файл: 15,8 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023. – 181 с.  
<http://surl.li/nlaxmx>

### Додаткова література

1. Основы проектирования химических производств. Конспект лекцій для для студентів, що навчаються за спеціальністю 161 Хімічні технології та інженерія / Укладачі Галстян А. Г. – Київ: НАУ, 2020. – 82 с. <http://surl.li/ssfpzt>
2. Основы проектированн химических производств: курс лекцій для студентів спеціальності «Хімічна технологія та інженерія»/Оксана Олександрівна Онищук - Луцьк : Вежа-Друк, 2020. – 38 с.  
[https://evnuir.vnu.edu.ua/bitstream/123456789/19529/3/osn\\_proekt.pdf](https://evnuir.vnu.edu.ua/bitstream/123456789/19529/3/osn_proekt.pdf)

## Система оцінювання

### Критерії оцінювання успішності студента та розподіл балів

100% підсумкової оцінки складаються за результатами поточного оцінювання. Залік : практичні роботи 30%, розрахункове завдання 20%, дві контрольні роботи по 25 %

### 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