



## Силабус освітнього компонента

Програма навчальної дисципліни

# Загальна та неорганічна хімія

### Шифр та назва спеціальності

183 – Технології захисту навколишнього середовища

### Інститут

ННІ хімічних технологій та інженерії

### Освітня програма

Технології захисту навколишнього середовища

### Кафедра

Загальна та неорганічна хімія (192)

### Рівень освіти

Бакалавр

### Тип дисципліни

Загальна, Обов'язкова

### Семестр

1

### Мова викладання

Українська

## Викладачі, розробники



### Русінов Олександр Іванович

[Oleksandr.Rusinov@khpі.edu.ua](mailto:Oleksandr.Rusinov@khpі.edu.ua)

Кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри загальної та неорганічної хімії

Автор понад 50 наукових і навчально-методичних публікацій. Провідний лектор з курсів: «Загальна та неорганічна хімія» та «Хімія» для студентів хімічних та нехімічних спеціальностей.

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)

## Загальна інформація

### Анотація

Предмет навчальної дисципліни “Загальна та неорганічна хімія” включає основні поняття і закони хімії, які дозволяють розуміти властивості речовин і їхні взаємні перетворення, атомно-молекулярне вчення, періодичний закон, будову атомів та молекул, хімічний зв'язок, термодинаміку та кінетику хімічних процесів, розчини електролітів та неелектролітів, найважливіші класи неорганічних сполук, комплексні сполуки, окисно-відновні процеси, корозію та способи захисту від неї.

### Мета та цілі дисципліни

Забезпечення фундаментальної підготовки з теоретичних основ загальної хімії, формування уявлення про найбільш загальні властивості хімічних елементів і їх сполук, створення наукової основи для подальшого вивчення спеціальних дисциплін.

### Формат занять

Лекції, лабораторні заняття, індивідуальне завдання, консультації. Підсумковий контроль – іспит

### Компетентності

ЗК-1 Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу

## Результати навчання

РН-1 Знати сучасні теорії, підходи, принципи екологічної політики, фундаментальні положення з біології, хімії, фізики, математики, біотехнології та фахових і прикладних інженерно-технологічних дисциплін для моделювання та вирішення конкретних природоохоронних задач у виробничій сфері.

## Обсяг дисципліни

Загальний обсяг дисципліни 180 год. (6 кредитів ECTS): лекції – 32 год., лабораторні роботи – 48 год., самостійна робота – 100 год.

## Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

Для успішного проходження курсу необхідно мати знання та практичні навички з природничих наук на рівні повної загальної середньої освіти.

## Особливості дисципліни, методи та технології навчання

Увесь курс подано з використанням системного підходу задля формування системних знань, цілісних уявлень про дисципліну, формування навичок синтезу, порівняння і узагальнення інформації.

### Пояснювально-ілюстративний метод.

Студенти здобувають знання у «готовому» вигляді, слухаючи лекцію, або з навчальної літератури, або за допомогою Інтернет-посібника. Студенти сприймають і осмислюють факти, оцінки, висновки й залишаються в рамках репродуктивного (відтворюючого) мислення.

### Репродуктивний метод.

Організовується діяльність студентів за кількарізним відтворенням засвоєваних знань. Для цього використовуються різноманітні вправи, лабораторні, практичні роботи, програмований контроль, різні форми самоконтролю.

### Частково-пошуковий, або евристичний метод.

Процес мислення поетапно направляється й контролюється педагогом або самими учнями на основі роботи над завданнями і навчальними посібниками.

## Програма навчальної дисципліни

### Теми лекційних занять

#### Тема 1. Основні поняття та закони хімії

Закон збереження маси. Закон сталості складу. Закон Авогадро. Кількість речовини, молярна маса. Хімічний еквівалент.

#### Тема 2. Властивості основних класів неорганічних сполук

Оксиди, основи, кислоти, солі; способи добування, хімічні та фізичні властивості

#### Тема 3. Будова атомів і систематика хімічних елементів

Квантові числа. Атомні орбіталі і порядок їх заповнення. Принцип Паулі. Правила Хунда і Клечковського. Періодичний закон і Періодична система елементів.

#### Тема 4. Хімічний зв'язок

Механізми утворення хімічного зв'язку. Типи хімічного зв'язку та їх властивості. Гібридизація атомних орбіталей та геометрична форма молекул. Полярність молекул. Міжмолекулярний зв'язок.

#### Тема 5. Закономірності перебігу хімічних реакцій

Параметри та функції стану хімічних систем. Перше начало термодинаміки. Енергетичні ефекти хімічних реакцій. Стандартна ентальпія утворення речовин. Стандартна ентропія речовин. Друге начало термодинаміки. Умови довільного перебігу реакцій. Вплив температури на перебіг реакції.

#### Тема 6. Кінетика хімічних реакцій

Швидкість реакції та фактори, що впливають на швидкість гомогенних та гетерогенних реакцій. Закон діючих мас. Правило Вант-Гоффа. Енергія активації хімічної реакції. Кінетика оборотних

хімічних реакцій. Константа рівноваги. Хімічна рівновага та умови її зсуву. Уявлення про механізм реакції.

#### **Тема 7. Дисперсні системи**

Класифікація і механізм утворення розчинів. Класифікація розчинів. Властивості та закони ідеальних розчинів. Водні розчини, їх практичне значення. Визначення твердості води. Основи теорії електролітичної дисоціації та її кількісні характеристики. Іонний добуток води, водневий показник середовища. Іонні реакції у розчинах електролітів. Гідроліз солей. Добуток розчинності, умови утворення та розчинення осадів.

#### **Тема 8. Комплексні сполуки**

Механізм утворення та будова комплексних сполук. Хімічний зв'язок у комплексах. Стійкість комплексних іонів, умови утворення і руйнування комплексних сполук.

#### **Тема 9. Окисно-відновні процеси**

Типи ОВР. Фактори, що впливають на окисно-відновні властивості речовин. Умови самодовільного перебігу ОВР. Вплив рН середовища та концентрації на глибину окиснення речовин. Метод електронного балансу.

#### **Тема 10. Електрохімічні системи і процеси**

Термодинаміка електрохімічних процесів. Хімічні джерела струму: процеси на електродах, ЕРС. Електроліз: послідовність розряду іонів на електродах, електродні реакції у розплавах та розчинах електролітів. Закони Фарадея. Електрохімічні явища у природі та техніці.

#### **Тема 11. Хімічні властивості металів**

Періодичність у зміні властивостей хімічних елементів. Енергія іонізації і спорідненість до електрона, електронегативність атомів. Загальна характеристика металів. Залежність властивостей металів від їх розташування у періодичній системі. Електрохімічний ряд активності металів і його застосування для характеристики реакційної здатності металу.

#### **Тема 12. Корозія та захист металів**

Причини корозії металів і основні види корозійного руйнування. Кількісні показники корозії. Хімічна та електрохімічна корозія. Вплив зовнішніх та внутрішніх факторів на швидкість корозії. Методи захисту від корозії: неорганічні і органічні покриття, інгібітори, електрохімічний захист. Сумісність різних металів у конструкціях.

#### **Тема 13. Хімічні властивості неметалів**

Загальна характеристика неметалів. Залежність властивостей неметалів від їх розташування у періодичній системі.

### **Теми практичних занять**

Практичні заняття в рамках дисципліни не передбачені.

### **Теми лабораторних робіт**

Тема 1. Правила роботи у хімічній лабораторії та ТБ. Основні закони хімії.

Тема 2. Визначення молярної маси еквіваленту метала.

Тема 3. Властивості основних класів неорганічних сполук.

Тема 4. Будова атомів елементів періодичної системи та їх іонів.

Тема 5. Хімічна термодинаміка.

Тема 6. Хімічна кінетика.

Тема 7. Визначення твердості води

Тема 8. Реакції у розчинах електролітів та гідроліз солей.

Тема 9. Утворення і властивості комплексних сполук.

Тема 10. Окисно-відновні реакції.

Тема 11. Електрохімічні процеси.

Тема 12. Хімічні властивості металів.

Тема 13. Корозія металів та захист металів від корозії.

### **Самостійна робота**

Курс передбачає виконання індивідуального розрахункового завдання щодо опису загальної характеристики хімічних властивостей металу. Опис оформлюється у письмовий звіт.

## Література та навчальні матеріали

### Базова література

1. Практикум з основ загальної хімії для організації лабораторних, семінарських занять і самостійної роботи з дисципліни "Загальна хімія" [Електронний ресурс] / В. І. Булавін [та ін.] ; НТУ "ХПІ". - 3-тє вид., допов. та виправ. - Електрон. текст. дані. - Харків : НТУ "ХПІ", 2017. - 150 с
2. Хімія [Текст] : посібник / А. В. Голубєв [та ін.] ; ред. А. В. Голубєв. - Київ : Кондор, 2013. - 578 с.
3. Хімія [Текст] : підручник / В. Ф. Шульгін [та ін.] . - Харків : Фоліо, 2014. - 958 с.
4. Загальна хімія [Текст] : навч. посібник / Булавін В. І. [та ін.] ; заг. ред. Булавін В. І. ; НТУ "ХПІ". - Харків : ФОП Бровін О. В., 2019. - 376 с.
5. Загальна та неорганічна хімія [Текст] : підручник / В. І. Гомонай, С. С. Мільович. - Вінниця : Нова книга, 2016. - 448 с.

### Допоміжна література

6. Методичні вказівки до організації самостійної роботи студентів за темою "Хімічний зв'язок та будова найпростіших молекул" : для студентів хім. спец. ден. та заочної форм навчання / уклад.: М. М. Волобуєв [та ін.] ; Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін-т". - Харків : НТУ "ХПІ", 2016. - 36 с.  
[http://repository.kpi.kharkov.ua/bitstream/KhPI-Press/42691/3/prohramy\\_2016\\_Khimichnyi\\_zviazok.pdf](http://repository.kpi.kharkov.ua/bitstream/KhPI-Press/42691/3/prohramy_2016_Khimichnyi_zviazok.pdf)
7. Практикум з основ загальної хімії для організації лабораторних, семінарських занять і самостійної роботи з дисципліни "Загальна хімія" [Електронний ресурс] / В. І. Булавін [та ін.] ; НТУ "ХПІ". - 3-тє вид., допов. та виправ. - Електрон. текст. дані. - Харків : НТУ "ХПІ", 2017. - 150 с.  
[http://repository.kpi.kharkov.ua/bitstream/KhPI-Press/44744/3/Book\\_2017\\_Bulavin\\_Praktikum\\_z\\_osnov\\_zahalnoi%20khimii.pdf](http://repository.kpi.kharkov.ua/bitstream/KhPI-Press/44744/3/Book_2017_Bulavin_Praktikum_z_osnov_zahalnoi%20khimii.pdf)
8. Загальна хімія [Текст] : навч. посібник / Булавін В. І. [та ін.] ; заг. ред. Булавін В. І. ; НТУ "ХПІ". - Харків : ФОП Бровін О. В., 2019. - 376 с. (7 шт) [http://repository.kpi.kharkov.ua/bitstream/KhPI-Press/44735/3/Book\\_2019\\_Bulavin\\_Zahalna\\_khimiia.pdf](http://repository.kpi.kharkov.ua/bitstream/KhPI-Press/44735/3/Book_2019_Bulavin_Zahalna_khimiia.pdf)
9. Хімія елементів: авторський лекційний курс [Текст] : навч. посібник / М. М. Волобуєв, М. В. Ведь ; НТУ "ХПІ". - Харків : НТУ "ХПІ", 2019. - 200 с. [http://repository.kpi.kharkov.ua/bitstream/KhPI-Press/44726/3/Book\\_2019\\_Volobuiev\\_Khimiia\\_elementiv.pdf](http://repository.kpi.kharkov.ua/bitstream/KhPI-Press/44726/3/Book_2019_Volobuiev_Khimiia_elementiv.pdf)
10. Методичні вказівки до самостійної роботи студентів за темою "Хімічна термодинаміка" [Електронний ресурс] : для студ. хімічних спец. денної та заочної форм навчання / НТУ "ХПІ" ; уклад.: М. М. Волобуєв, Т. П. Ярошок, В. О. Проскуріна. - Електрон. текст. дані. - Харків : НТУ "ХПІ", 2019. - 37 с. [http://repository.kpi.kharkov.ua/bitstream/KhPI-Press/40525/3/prohramy\\_2019\\_Khimichna\\_termodynamika.pdf](http://repository.kpi.kharkov.ua/bitstream/KhPI-Press/40525/3/prohramy_2019_Khimichna_termodynamika.pdf)
11. Методичні вказівки до лабораторної та самостійної роботи студентів за темою "Хімічний еквівалент" [Електронний ресурс] : для студентів хіміко-технолог. спец. ден. та заоч. форм навчання / НТУ "ХПІ" ; уклад.: М. М. Волобуєв [та ін.]. - Електрон. текст. дані. - Харків : [б. и.], 2020. - 28 с. [http://repository.kpi.kharkov.ua/bitstream/KhPI-Press/48028/1/prohramy\\_2020\\_Khimichnyi\\_ekvivalent.pdf](http://repository.kpi.kharkov.ua/bitstream/KhPI-Press/48028/1/prohramy_2020_Khimichnyi_ekvivalent.pdf)
12. Окисно-відновні реакції [Електронний ресурс] : навч.-метод. посібник / М. М. Волобуєв [та ін.] ; НТУ "ХПІ". - Електрон. текст. дані. - Харків : Панов А. М., 2021. - 70 с.  
[http://repository.kpi.kharkov.ua/bitstream/KhPI-Press/53988/3/Book\\_2021\\_Volobuiev\\_Okysno-vidnovni.pdf](http://repository.kpi.kharkov.ua/bitstream/KhPI-Press/53988/3/Book_2021_Volobuiev_Okysno-vidnovni.pdf)

## Система оцінювання

### Критерії оцінювання успішності студента та розподіл балів

100% підсумкової оцінки складаються з результатів оцінювання у вигляді іспиту (14%), поточного оцінювання (76%) та індивідуального завдання (10%).

### 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<br>(потрібне додаткове вивчення) | FX   |
| 1–34       | Незадовільно<br>(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

Завідувач кафедри  
Алла КОРОГОДСЬКА

01.08.2023 р.

Гарант ОП  
Тетяна ТИХОМИРОВА