|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Силабус освітнього компонента  Програма навчальної дисципліни |  |
| ЗАГАЛЬНА ТА НЕОРГАНІЧНА ХІМІЯ |

|  |  |
| --- | --- |
| Шифр та назва спеціальності 185 – Нафтогазова інженерія і технології | Інститут Навчально-науковий інститут хімічних технологій та інженерії |
| Освітня програма Видобування нафти і газу | Кафедра Загальна та неорганічна хімія (192) |
| Рівень освіти Бакалавр | Тип дисципліни Загальна, Обов'язкова |
| Семестр 2 | Мова викладання Українська |

## Викладачі, розробники

|  |  |
| --- | --- |
|  | Прізвище Ім’я По батькові [Alla.Korohodska@khpi.edu.ua](mailto:Alla.Korohodska@khpi.edu.ua)  Доктор технічних наук, завідувач кафедри загальної та неорганічної хімії НТУ "ХПІ"  Авторка понад 250 наукових і навчально-методичних публікацій, серед яких 7 монографій. Провідна лекторка з курсів: «Загальна та неорганічна хімія» та «Хімія» для студентів хімічних та нехімічних спеціальностей.  [Детальніше про викладача на сайті кафедри](http://web.kpi.kharkov.ua/onch/zaviduvach-kafedroyu/) |

## Загальна інформація

### Анотація

Предмет навчальної дисципліни “Загальна та неорганічна хімія” включає основні поняття, теорії 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, дисперсні системи, розчини електролітів та неелектролітів, найважливіші класи неорганічних сполук, комплексні сполуки, окисно-відновні процеси, корозію та способи захисту від неї, хімію металів та неметалів і їх сполук.

### Мета та цілі дисципліни

Формування комплексу знань з теоретичних основ загальної та неорганічної хімії, необхідних для всебічного уявлення будь-якої технологічної системи та для наступного вивчення спеціальних дисциплін; формування у студентів здібності аналізувати хімічні явища, прогнозувати їх результати, застосовувати закони хімії до вирішення проблем геохімії, екології та видобування корисних копалин; формування сучасних форм теоретичного мислення студентів..

### Формат занять

Лекції, лабораторні роботи, самостійна робота, розрахункове завдання. Підсумковий контроль – іспит.

### Компетентності

ЗК 1 Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК 5 Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК 6 Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК 7 Здатність працювати в команді.

СК 3 Здатність до використання теорій, принципів, методів і понять фундаментальних і загальноінженерних наук для професійної діяльності.

### Результати навчання

РН 5 Знаходити необхідну інформацію в науковій та довідковій літературі, базах даних, Інтернет та інших джерелах, оцінювати, інтерпретувати та застосовувати цю інформацію.

РН 9 Застосовувати базові поняття та методи фундаментальних і прикладних наук для розв’язання спеціалізованих задач в нафтогазовій інженерії.

### 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 з основ хімії в обсязі середньої освіти та наступних дисциплін: "Вища математика. Ч.1", "Фізика. Ч. 1".

### 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.

#### Лекція

Передбачає розкриття у словесній формі сутності явищ, наукових понять, процесів, які знаходяться між собою у логічному зв'язку і об'єднані загальною темою з наголосом на їх важливості і використання у майбутній спеціальності. Супроводжується використанням мультимедійного обладнання для надання наочності ілюстративним матеріалам, демонстрацією хімічних дослідів з метою формування пізнавальних інтересів студентів, а також активних методів навчання, таких як складання проблемних ситуацій.

#### Лабораторні роботи

Призначені для організації практичної навчальної роботи за визначеною технологією з використанням лабораторного обладнання та передбачають закріплення теоретичного лекційного матеріалу. Використовують з метою зв'язку теорії з практикою, озброєння студентів лабораторними методами дослідження, формування навичок користування приладами, вміння спостерігати, пояснювати і прогнозувати явища, обробляти результати дослідів і робити висновки.

#### Активні методи навчання

Створення та аналіз конкретних проблемних ситуацій для отримання нових знань і формування навичок працювати у команді; для успішних студентів передбачені дослідницькі методи з метою самостійного пізнання явищ.

#### Самостійна робота з інформацією

Передбачає самостійне вивчення окремих тем курсу з наступним їх аналізом з метою навчання самостійно мислити, практично аналізувати та використовувати опанований матеріал.

#### Практичні методи навчання

Спрямовані на досягнення завершального етапу процесу пізнання. Вони сприяють формуванню умінь і навичок, логічному завершенню ланки пізнавального процесу стосовно конкретного розділу, теми.

## Програма навчальної дисципліни

### Теми лекційних занять

#### Тема 1. Основні 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

Комбінаторика квантових чисел. Атомні орбіталі і порядок їх заповнення. Принцип Паулі. Правила Хунда і Клечковського.

#### Тема 4. Хімічний зв’язок

Механізм 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 та третє начало термодинаміки. Умови самочинного перебігу реакцій.

#### 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.

#### Тема 7. Дисперсні системи

Класифікація і механізм утворення розчинів. Класифікація розчинів. Колоїдні системи. 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. Здатність атомів до комплексотворення. Стійкість комплексних іонів, умови руйнування комплексних сполук.

#### Тема 9. Окисно-відновні процеси

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

#### 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.

#### Тема 14. Деструкція неметалічних матеріалів

Неметалічні матеріали, що використовуються у нафто- та газовидобувній промисловості. Причини солевідкладень та боротьба з ними хімічними засобами. Хімічна ерозія цементного каменю: причини та наслідки, хімічні методи усунення.

### Теми практичних занять

Практичні заняття в рамках дисципліни не передбачені.

### Теми лабораторних робіт

#### Тема 1. Основні закони хімії. Визначення молярної маси еквіваленту метала

#### Тема 2. Хімічні властивості основних класів неорганічних сполук

#### Тема 3. Будова атомів елементів періодичної системи та їх іонів

#### Тема 4. Хімічний зв’язок, геометрична форма і полярність молекул хімічних речовин

#### Тема 5. Термодинаміка хімічних реакцій та розрахунки оптимальних параметрів процесу

#### Тема 6. Швидкість хімічних реакцій. Хімічна рівновага та умови її зсуву

#### Тема 7. Способи вираження концентрацій розчинів, розрахунки по приготуванню розчинів заданої концентрації

#### Тема 8. Реакції у розчинах електролітів. Гідроліз солей

#### Тема 9. Утворення і властивості комплексних сполук

#### Тема 10. Окисно-відновні реакції

#### Тема 11. Електрохімічні процеси: хімічні джерела струму, електроліз водних розчинів електролітів

#### Тема 12. Хімічні властивості металів

#### Тема 13. Корозія та захист металів

#### Тема 14. Хімічні властивості неметалів

### Самостійна робота

Самостійна робота за дисципліною включає опрацьовування лекційного матеріалу, підготовку до лабораторних занять, самостійне вивчення тем та питань, які не викладаються на лекційних заняттях, а також виконання індивідуального розрахункового завдання за темою «Загальна характеристика хімічних та корозійних властивостей металу» згідно з індивідуальним варіантом для кожного студента. Результати розрахунків оформлюються 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>

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_Praktykum_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>

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>

10. Методичні вказівки до самостійної роботи студентiв 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>

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>

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>

## Система оцінювання

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Критерії оцінювання успішності студента  та розподіл балів 100% підсумкової оцінки складаються з результатів оцінювання у вигляді іспиту (14%), поточного оцінювання (66%) та індивідуального завдання (20%).  Екзамен: письмове завдання (2 запитання з теорії + 3 завдання з розв’язком) та усна доповідь.  Поточне оцінювання: контрольний захист лабораторних робіт. | 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 |  | Завідувач кафедри Алла КОРОГОДСЬКА |
|  |  | Гарант ОП Ілля ФИК |